


INWESTOR	<b>Gmina Wałbrzych - Zarząd Dróg, Komunikacji i Utrzymania Miasta w Wałbrzychu</b> 58-300 Wałbrzych, ul. Matejki 1 tel. (074) 641-44-00, fax.(074) 641-44-04 e-mail: sekretariat@zdkium.walbrzych.pl
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	 <b>Egis Polska Inżynieria Sp. z o.o.</b> 52-418 Wrocław, ul. Bukowskiego 2 tel. 71 337 46 12, fax. 71 364 33 95 e-mail: kontakt@egis-poland.com
NAZWA INWESTYCJI	<b>Wykonanie wielobranżowej dokumentacji projektowej na zadanie pn. Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławskiej) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela</b>
NAZWA OPRACOWANIA	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>

BRANŻA	STADIUM DOKUMENTACJI	UMOWA
-	<b>DOKUMENTACJA WYKONAWCZA</b>	<b>647/2014</b>

BRANŻA	ZAKRES OPRACOWANIA	KOD CPV
-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymagania ogólne</li> </ul>	45233120-6
<b>DROGOWA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roboty w zakresie przebudowy dróg, rozbiórki obiektów, oznakowania</li> </ul>	45233120-6
<b>ZIELEŃ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usunięcie drzew i krzewów</li> <li>Zieleń drogowa projektowana</li> </ul>	45111000-8 45112710-5
<b>ELEKTRO- ENERGETYCZNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa sieci elektroenergetycznych nn i SN</li> <li>Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego</li> </ul>	45231000-5
<b>TELETECHNICZNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa sieci teletechnicznej oraz budowa kanalizacji kablowej</li> </ul>	45232300-5
<b>SANITARNA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kanalizacja deszczowa</li> <li>Przebudowa sieci wodociągowej i gazowej</li> </ul>	45231220-3 45231300-8

Branża	Imię i Nazwisko	Podpis	Data
<b>Zestawiła</b>	Agnieszka Husarz		08.08.05.2015

Poszczególne specyfikacje zostały opracowane przez następujące osoby:

Nr	Branża	Zakres opracowania	Opracował(a):
1	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wymagania ogólne</li> </ul>	Agnieszka Husarz
2	DROGOWA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roboty w zakresie przebudowy dróg, rozbiórki obiektów, oznakowania</li> </ul>	Agnieszka Husarz
3	ZIELEŃ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usunięcie drzew i krzewów</li> <li>Zieleń drogowa projektowana</li> </ul>	Aneta Broda
4	ELEKTRO-ENERGETYCZNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa sieci elektroenergetycznych nn i SN</li> <li>Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego</li> </ul>	Jan Dobrowolski
5	TELETECHNICZNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Przebudowa sieci teletechnicznej oraz budowa kanalizacji kablowej</li> </ul>	Waldemar Dobrowolski
6	SANITARNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kanalizacja deszczowa</li> <li>Przebudowa sieci wodociągowej i gazowej</li> </ul>	Artur Kosiński

W przypadku pytań proszę o kontakt : Agnieszka Husarz tel. 071 337 46 33,  
email: [a.husarz@egis-poland.com](mailto:a.husarz@egis-poland.com)

Wymagania ogólne posiadają własny spis treści i numerację stron.  
Szczegółowe specyfikacje techniczne posiadają jeden spis treści i jednolitą numerację stron.

## Spis treści

<b>CPV 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg</b>			
<b>lp</b>	<b>Nr specyfikacji</b>	<b>Nazwa specyfikacji</b>	<b>Strona</b>
1	DM- 00.00.00. (D-00.00.00)	Wymagania ogólne	I- XXXII

---



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# DM-00.00.00

(D-00.00.00)

## Wymagania ogólne

## **1. Wstęp.**

Ilekcroć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB). Niniejsze opracowanie stanowią wymagania ogólne, będące wstępem do poszczególnych specyfikacji dotyczące przeprowadzenia branżowych robót budowlanych n/w zadania.

Specyfikacja Techniczna „Wymagania ogólne” może być powoływana w specyfikacjach szczegółowych jako: DM- 00.00.00 lub D-00.00.00.

Specyfikacje wykonano w oparciu o opracowania sporządzone w 2002 roku przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego, Sp. zo.o na zlecenie GDDKiA w Warszawie.

**Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:** *Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.*

**Inwestor:** *Gmina Wałbrzych*

## **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych wykonanych w ramach zadania jw.

### *1.2.1 Zakres stosowania ST.*

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i umowy przy zleceniu i realizacji robót wyszczególnionych w poszczególnych spisach treści specyfikacji technicznych.

### *1.2.2. Zakres robót objętych ST.*

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia wszelkich robót budowlanych niezbędnych do zrealizowania w/w budowy.

## **1.3 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.**

*Roboty tymczasowe* – to takie roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, chyba, że istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczenia.

*Roboty towarzyszące* – prace niezbędne do wykonania robót podstawowych ale nie zaliczane do robót tymczasowych.

Zakres robót towarzyszących i tymczasowych, poprzedzających prace podstawowe, mogą być ujęte w jednostce poszczególnych elementów rozliczeniowych podanych w przedmiarze robót, który będzie przekazany Wykonawcy  
Sposób zagregowania robót tymczasowych i towarzyszących w przedmiarze poszczególnych branż może się różnić między sobą.

## **1.4. Określenia podstawowe.**

*Budowla drogowa* - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę), albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny ( obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł itp. ).

*Chodnik* - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub od niej odsunięty, przeznaczony do ruchu pieszego i odpowiednio utwardzony.

*Dokumenty umowy, umowa, kontrakt* - zbiór dokumentów określających prawne, techniczne i ekonomiczne warunki realizacji robót lub usług oraz wzajemne prawa i obowiązki Zamawiającego i Wykonawcy zaakceptowane i podpisane przez obie strony. Częścią dokumentu umowy jest dokumentacja techniczna, przedmiary robót i STWiORB.

Dokumentacja projektowa - wszelkie obliczenia, opisy i dane techniczne oraz rysunki dostarczane Wykonawcy przez Zamawiającego, jak również wszelkie obliczenia techniczne, rysunki, próbki, wzory, modele, instrukcje obsługi dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Zamawiającego.

Droga - wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Dziennik budowy – dziennik wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami - stanowi urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywanych robót.

Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni – klasyfikuje nośność podłoża w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują 4 grupy nośności G1, G2, G3, G4.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego – osoba działająca z upoważnienia Zamawiającego, pełniąca nadzór inwestorski (Inspektor Nadzoru Inwestorskiego) na budowie w zakresie praw i obowiązków wynikających z Prawa Budowlanego ( art. 25 i 26).

Inżynier Budowy – w świetle niniejszej ST oraz szczegółowych specyfikacji technicznych to Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnię.

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która ograniczona jest koroną drogi i skarpami rowów.

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Kosztorys ofertowy - wyceniony, kompletny formularz ofertowy (kosztorys ślepy)

Kosztorys ślepy ( prawidłowa nazwa: formularz ofertowy)- wykaz asortymentu robót (z podaniem ich ilości i jednostki), w kolejności technologicznej ich wykonania, przy czym dla potrzeb wyceny ofertowej tabela uzupełniona jest o kolumnę cena jednostkowa i wartość netto. Powyższy formularz najczęściej przekazywany jest Oferentowi do oszacowania ceny ofertowej lub cen jednostkowych .

Zgodnie z *Rozporządzeniem z 2.IX.2004 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego – Dz.U. Nr 202,poz.2072*), każdy Oferent powinien otrzymać przedmiar robót zgodny z definicją w/w rozporządzenia oraz z formularzem ofertowym jeżeli taki był załączony.

Nie rzadko Zamawiający przekazują Oferentom do wyceny przedmiar robót lub formularz ofertowy wykonany w oparciu o *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym*, a więc wydruk przedmiaru lub formularza z programu kosztorysowego.

Księga obmiarów - zaakceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników; wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i robót.

- Laboratorium Nadzoru - laboratorium wykonujące badania kontrolne zlecone przez Nadzór oraz wszystkie badania wymagane do końcowego odbioru robót. Nadzór może korzystać z własnego lub wybranego przez siebie laboratorium albo z laboratorium wskazanego przez Zamawiającego
- Laboratorium Wykonawcy - laboratorium wykonujące badania kontrolne, obejmujące cały proces budowy od okresu przygotowawczego ( np. badań zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy, aż do badań końcowych.
- Laboratorium wskazane przez Wykonawcę - wykonujące badania zlecone przez Wykonawcę i na jego koszt. Laboratorium powinno być zaakceptowane przez Zamawiającego
- Laboratorium uzgodnione (niezależne) - laboratorium zaakceptowane przez Zamawiającego w wypadkach spornych lub wątpliwych ( w przypadku stwierdzenia usterek - na koszt Wykonawcy).
- Laboratorium Zamawiającego – wykonujące badania kontrolne we własnym zakresie. W przypadku gdy Zamawiający nie dysponuje laboratorium wówczas, korzysta z usług laboratorium wybranego w drodze przetargu

Na etapie przetargu informacje na temat sposobu poboru próbek i określenia kompetencji laboratoriów powinny być uszczegółowione.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inżyniera.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- Warstwa ścieralna - wierzchnia warstwa konstrukcji nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną, a podbudową zapewniającą zapewniającą lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę zasadniczą.
- Podbudowa zasadnicza – warstwa lub dwie warstwy konstrukcji nawierzchni spełniające podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. Podbudowa zasadnicza może być jednowarstwowa lub dwuwarstwowa. W przypadku podbudowy dwuwarstwowej górna warstwa podbudowy jest wykonana z innego materiału niż dolna warstwa.
- Podbudowa pomocnicza – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca górne warstwy konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu.
- Warstwa mrozoochronna – warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu i zwiększenie nośności warstwy dolnej ( tj. podbudowy pomocniczej) konstrukcji nawierzchni
- Warstwa ulepszonego podłoża (WUP)– wierzchnia warstwa podłoża gruntowego nawierzchni ulepszona w celu: zwiększenia nośności gruntu rodzimego, ochrony gruntu rodzimego przed deformacjami spowodowanymi ruchem technologicznym, zwiększenie odporności nawierzchni na powstanie wysadzin, właściwego wbudowania i zagęszczenia w-w leżących wyżej.
- Warstwa odcinająca – warstwa separująca dolne warstwy konstrukcji nawierzchni lub WUP (o ile wykonane są z materiału ziarnistego) od przenikania drobnych cząstek ze spoistego podłoża gruntowego. Mogą to być geosyntetyki a w przypadku uzasadnień ekonomicznych –dobrze uziarniony piasek.
- Warstwa odsączająca - warstwa zapewniająca odprowadzenia wody przedostającej się do spodu nawierzchni. W szczególnych przypadkach rolę w-wy odsączającej może pełnić w-wa mrozoochronna lub WUP, przy czym w-wy te muszą być wykonane z materiału niewysadzinowego o odpowiednim uziarnieniu i współczynniku filtracji.

Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana, służąca do przeprowadzenia ruchu publicznego w okresie trwania budowy.



Operat kołaudacyjny - zbiór wszystkich dokumentów kontraktowych (umowy) z odnotowanymi zmianami zaistniałymi w czasie realizacji robót, wynikami wykonanych badań, pomiarów, przeprowadzonych prób stwierdzających jakość wykonanych robót oraz zestawienie ich ilości i rozliczeń, stanowiący podstawę do oceny i odbioru końcowego.

Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów; pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

Podłoże gruntowe nasypu lub wykopu – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli ziemnej, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli ziemnej.

Podłoże gruntowe nawierzchni – strefa gruntu rodzimego lub nasypowego poniżej spodu konstrukcji nawierzchni, której właściwości mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację nawierzchni. Zakres i częstotliwość badań podłoża nawierzchni uzależniona jest od złożoności warunków gruntowych i określają je odrębne przepisy.

Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane w formie pisemnej Wykonawcy przez Inżyniera, dotyczącego sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

Przepisy obowiązujące – przepisy aktów prawnych (ustaw, rozporządzeń, obwieszczeń i innych) aktualnych w chwili prowadzenia przedsięwzięcia budowlanego

Przetargowa Dokumentacja Projektowa – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

Przepust - obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przeprowadzenia małego cieków, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi lub dla lokalnego ruchu kołowego, pieszego.

Przeszkoda sztuczna – dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, rurociąg itp.

Rekultywacja – roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego..

Roboty - wszystkie czynności i usługi mające na celu zapewnienie prawidłowego oraz terminowego zakończenia realizacji zadania budowlanego lub ułatwiający tę realizację, w tym również dostarczanie robocizny, materiałów i sprzętu.

Roboty tymczasowe i towarzyszące – opisano w pkt. 1.3

Specyfikacje techniczne - zbiór wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania, kontroli, obmiaru, odbioru i płatności za roboty.

Spód konstrukcji – spód najniższej warstwy spoczywającej na podłożu gruntowym nawierzchni lub na WUP.

Teren budowy – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

Wada - jakakolwiek część robót wykonana niezgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i innymi dokumentami umowy.

Wymagania krajowe - załączniki krajowe do norm europejskich, wymagania techniczne, specyfikacje techniczne lub inne dokumenty przenoszące zapisy norm serii PN\_EN, jakie zostaną uznane przez Zarządcę drogi za obowiązujące w odniesieniu do stosowanych materiałów i technologii

Wykonawca - osoba prawna bądź fizyczna, z którą Zamawiający zawarł umowę na warunkach określonych w kontrakcie o wykonanie robót i usług w wyniku wyboru ofert lub jej legalni następcy prawni.

Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolna do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno - użytkowych; zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

Zamawiający - osoba prawna lub fizyczna zlecająca wykonanie robót na warunkach określonych w umowie i występująca jako strona zawartej umowy z Wykonawcą. Zamawiający jest równoznaczny z Inwestorem lub z Inwestorem Zastępczym jeżeli taki będzie ustanowiony.

Zarządca Drogi – organ administracji rządowej lub jednostki samorządu terytorialnego, do którego właściwości należą sprawy z zakresu planowania, budowy, przebudowy, remontu, utrzymania i ochrony dróg.

Pozostałe definicje ujęto w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. W przypadku braku definicji w ST, można korzystać z norm bądź opracowań wydawnictw specjalistycznych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

- Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien przeprowadzić inwentaryzację w terenie i wykonać dokumentację fotograficzną z przeprowadzonej rewizji.  
Ze względu na obecne zagospodarowanie, zwraca się uwagę że tereny w obrębie inwestycji mogą posiadać niezinventaryzowaną sieć drenarską.
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Jest zobowiązany do wdrożenia sposobu organizacji ruchu drogowego (w oparciu o projekt organizacji ruchu na czas robót, uzgodniony i zatwierdzony przez zarządzającego ruchem), oznakowania odcinka robót oraz ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu na drodze od momentu przekazania placu budowy do odbioru końcowego robót (łącznie z okresem utrzymania robót).
- Roboty powinny być wykonane z ponad normatywną starannością zgodnie z :
  - dokumentacją projektową i ST,
  - wiedzą techniczną,
  - obowiązującymi przepisami (szczególności z przepisami BHP),
  - oczekiwaniami Zamawiającego,
  - z uzgodnieniami i decyzjami ( w tym muszą być spełnione wszystkie wymagania podane w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach jeżeli taka była lub będzie wydana).

#### 1.5.1 Organizacja placu i zaplecza budowy

- Organizacja, utrzymanie i likwidacja zaplecza budowy należy do obowiązków Wykonawcy.
- Zamawiający jest zobowiązany do przekazania Wykonawcy w określonym w dokumentach umowy terminie, placu budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz zatwierdzoną dokumentacją projektową wraz z ST a także inne dokumenty niezbędne do przystąpienia robót określone w dokumentach umowy lub w aktach prawnych.
- Zamawiający winien przekazać po dwa egzemplarze: dokumentacji technicznej (projekty, przedmiary, inne) i ST.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie zaplecza budowy (łącznie z drogami dojazdowymi i utwardzeniem nawierzchni jeżeli będzie to konieczne), w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym i Właścicielem terenu, na którym planowana będzie zaplecze. Zamawiający nie ponosi odpowiedzialności za umowę pomiędzy Wykonawcą a Właścicielem terenu m.in. w kwestii kosztów dzierżawy, ewentualnych odszkodowań itp.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za doprowadzenie, pomiar i koszty zużycia mediów na zapleczu i placu budowy: tj. elektryczności, gazu i wody. Wykonawca powinien mieć dostęp do sieci internetowej.
- Po przejściu terenu Wykonawca zdejmie, przechowa i zabezpieczy majątek miasta
- Wykonawca oznakuje teren tablicą informacyjną. W przypadku przyznania środków unijnych Wykonawca umieści tablice o wsparciu inwestycji ze środków unijnych – wg szablonu, wymiarów i ilości podanych przez Zamawiającego. Ponadto wykonawca spełni inne wymagania w zakresie działań promocyjnych jeśli zostaną narzucone przez Zamawiającego.

- Nie przewiduje się organizacji osobnego pomieszczenia do pracy Inżyniera Budowy, chyba że w dokumentach umowy zaznaczono inaczej, wówczas pomieszczenie takie powinno być zgodne wymaganiami Zamawiającego.
- Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania terenu budowy i zaplecza w należytym stanie gwarantującym bezpieczeństwo osób korzystających z tych terenów
- Teren zaplecza oraz teren budowy powinny zostać tak zagospodarowane aby zapewnić bezpieczne składowanie materiałów oraz organizacja terenów nie będzie wpływała niekorzystnie na otaczającą zabudowę i osoby trzecie.
- W czasie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia, zainstalowania i obsługi tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: ogrodzenia, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, zapory, kładki dla pieszych itp. Wykonawca powinien zatrudnić dozorców i jest zobowiązany do podjęcia wszelkich innych środków niezbędnych dla ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.
- Wykonawca musi zapewnić w dzień i w nocy stałą i dobrą widoczność tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.
- Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.
- Wykonawca jest zobowiązany do indywidualnego powiadomienia o rozpoczętych robotach następującej jednostki: Straż Pożarna, Policja, Pogotowie Ratunkowe oraz przewoźników komunikacji publicznej.
- Wykonawca wykona i uzgodni, jeśli Zamawiający uzna to zastosowane, projekt zagospodarowania placu budowy, utrzymania czystości dróg publicznych i ulic znajdujących się w obrębie placu budowy bądź obsługujących plac budowy. Projekt dotyczy również wykonania odpowiednich zabezpieczeń chodników i jezdni przyległych do prowadzonej budowy.

#### 1.5.2 Ogrodzenie placu budowy, zabezpieczenie chodników i jezdni, organizacja ruchu na czas trwania budowy.

- Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy oraz utrzymania na nim ruchu publicznego {dojścia i dojazdu (zaopatrzenia i służby komunalne)} do firm oraz do posesji w okresie trwania realizacji inwestycji, aż do zakończenia robót i ich odbioru końcowego.
- Wykonawca przy przebudowie bądź budowie sieci, w porozumieniu z inwestorem (w niektórych przypadkach również użytkownikiem) musi zapewnić ciągłość dostawy energii i innych mediów, jeżeli nie ustalono inaczej.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ogólnodostępnego ruchu drogowego i pieszego w obrębie placu budowy zgodnie z zatwierdzoną organizacją ruchu na czas trwania robót
- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest do wdrożenia zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy oraz wybudowania a potem likwidacji tymczasowych objazdów i przejazdów. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę i uzgadniany z Zamawiającym oraz z Zarządzającym Ruchem.
- O terminach wprowadzania zmiany w ORZ Wykonawca zawiadomi Zamawiającego oraz Zarządzającego Ruchem i Policję minimum 14 dni przed planowanym wprowadzeniem zmian. W przypadku zmian przebiegu trasy komunikacji miejskiej Wykonawca powiadomi o tym fakcie Zamawiającego i Zarządcę Ruchu co najmniej 30-dniowym wyprzedzeniem.
- Z minimum 21 dniowym wyprzedzeniem Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o planowanych trasach objazdu na każdym etapie robót w celu wykonania przez Zamawiającego robót cząstkowych trasy objazdu.
- Powyższe terminy należy zachować jeśli Zamawiający nie wskaże ich w innych niż niniejsza specyfikacja, dokumentach umowy

#### 1.5.3 Obsługa geodezyjna

- Założono, że Zamawiający nie wskazuje lokalizacji i współrzędnych punktów głównych trasy oraz reperów w terenie.
- W przypadku, gdy Zamawiający wskaże lokalizację punktów i reperów w terenie, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót.
- Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- Wykonawca zapewni bieżącą obsługę geodezyjną (w tym tyczenie punktów głównych oraz reperów roboczych) łącznie z geodezyjną inwentaryzacją wszystkich robót.
- Wykonawca będzie przekazywał Inżynierowi Budowy odpowiednie opracowania (uzgodnione z Zamawiającym) z wszelkich prac geodezyjnych

- Wykonawca zabezpieczy poziomą osnowę geodezyjną w oparciu o opracowanie dotyczące tego typu zabezpieczeń . W przypadku gdy Zamawiający nie przekazuje w/w opracowania, Wykonawca powinien zapewnić wykonanie dokumentacji zabezpieczenia osnowy i przekazać ją Zamawiającemu.
- W razie konieczności Wykonawca odtworzy osnowę geodezyjną w miejscach gdzie jej nie ma.
- Zamawiający zastrzega sobie prawo dokonania kontroli pomiarów przy wykorzystaniu swoich służb geodezyjnych.  
W przypadku występowania różnic w pomiarach ( wykonanych przez Zamawiającego i Wykonawcę), Wykonawca wykona ponownie pomiary i przekaze odpowiednie dokumenty Zamawiającemu. Koszty ponownych pomiarów ponosi strona, która błędnie wykonała te pomiary, chyba, że strony zadecydują inaczej.
- Pomiary geodezyjne sieci muszą być dokonane przed ich zasypaniem.

#### 1.5.4 Dokumentacja projektowa powykonawcza, dokumentacja projektowa w trakcie prowadzenia robót, dokumentacja wykonana przed rozpoczęciem robót.

- Wykonawca we własnym zakresie wykona geodezyjną dokumentację powykonawczą.
- Jeżeli w trakcie wykonywania robót zajdzie konieczność uzupełnienia lub aktualizacji dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca uzupełnia lub aktualizuje dokumentację i odpowiednie ST na własny koszt, uzgodni je (w razie konieczności uzyska prawomocne decyzje) oraz przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do wykonania następujących opracowań:

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- program zapewnienia jakości robót
- ew. projekt zagospodarowania zaplecza budowy
- dokumentacje wymagane w uzgodnieniach uzyskanych do projektu budowlanego i wykonawczego
- dokumentacje dot. organizacji ruchu zstępczego – jeżeli taka nie była sporządzona przed rozpoczęciem robót lub wymaga uaktualnienia,
- ewentualna dokumentacja wymagana w uzgodnieniach uzyskanych do projektu wykonawczego,
- dokumentacje robót towarzyszących i tymczasowych oraz wszelkich prac technologiczno organizacyjnych oraz dokumentacje robocze,
- inne wymienione w SIWZ lub innych dokumentach umowy albo wynikające z konieczności wykonania,
- opracowania wskazane bądź wynikające z postanowień decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych.

#### 1.5.5. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST.

- Dokumentacja projektowa, ST, oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy Dokumentacja projektowa, ST, oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.
- W przypadku rozbieżności w ustaleniach bądź nieokreślenia w umowie ważności poszczególnych dokumentów, obowiązuje następująca kolejność ich ważności:
  - 1) SIWZ na roboty budowlane wraz z umową
  - 2) Specyfikacje Techniczne;
  - 3) Dokumentacja Projektowa.
  - 4) Przedmiar robót (wyceniony i po korekcie arytmetycznej)

Ważność w/w dokumentów może by skorygowana przez Zamawiającego na etapie przetargu.

*Uwaga. Specyfikacja Techniczna i przedmiar jest zawsze uzupełnieniem dokumentacji projektowej co oznacza że wymagania dla robót mogą być opisane zamiennie (uzupełniać się) w powyższych opracowaniach, przy założeniu że będzie opracowany przedmiar robót.*

*Wykonawca na etapie postępowania przetargowego ma obowiązek zapoznania ze wszystkimi dokumentami, a wszelkie nieścisłości między powyższymi opracowaniami wymienionymi w pkt 1-4 należy wyjaśnić przed rozstrzygnięciem ofert. Uchybienia ze strony Wykonawcy w tej kwestii, nie mogą wpłynąć na rozstrzygnięcia w stosunku do Zamawiającego, przed i w trakcie trwania budowy.*

- Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub uproszczeń w Dokumentach umowy, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
- Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.
- Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST są uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów

budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

- Jeżeli została określona wartość minimalna lub maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.
- W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu budowli (spełnienie odpowiednich warunków wynikających z Prawa Budowlanego), to Inżynier Budowy może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednakże takie roboty lub materiały mogą być uznane za wadę, wówczas Inżynier zobowiązany jest do naliczenia potrąceń, natomiast Zamawiający powinien zmienić czas utrzymania gwarancji.
- W przypadku, gdy jakość jest niezadowalająca to takie materiały muszą być zastąpione innymi, a dany element budowli rozebrany i wykonany ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.6. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

- W okresie trwania realizacji umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót Wykonawca musi podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na placu budowy i wokół niego w celu uniknięcia wszelkich zagrożeń i uciążliwości wynikających ze skażenia, hałasu i innych czynników.
- Stosując się do tych wymagań Wykonawca musi spełnić następujące warunki:
  - a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe muszą być tak wybrane, aby nie powodowały zniszczeń w środowisku naturalnym;
  - b) plac budowy i wykopy muszą być tak utrzymywane, aby nie gromadziła się woda stojąca,
  - c) istniejący drzewostan w pobliżu prowadzenia robót musi być zabezpieczony przed uszkodzeniem,
  - d) muszą być podjęte odpowiednie działania zabezpieczające przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami, i innymi szkodliwymi substancjami;
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
    - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu;
    - możliwością powstania pożaru.
- Wykonawca spełni warunki narzucone w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, dotyczące przedmiotowej inwestycji w fazie realizacji i eksploatacji oraz analiz porównawczych.
- Kary za zniszczony drzewostan obciążają Wykonawcę.
- Opłaty i kary za przekroczenie w okresie realizacji budowy norm określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążają Wykonawcę.

#### 1.5.7. Ochrona przeciwpożarowa.

- Wykonawca musi przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w związku z tym musi dysponować określonym w odpowiednich przepisach sprawnym sprzętem przeciwpożarowym na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.
- Materiały łatwopalne muszą być składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.
- Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane przez pożar będący skutkiem realizacji robót lub wywołany przez personel Wykonawcy.

#### 1.5.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia i odpady.

- Nie dopuszcza się do stosowania materiałów, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, a także materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.
- Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie wykonywania robót, a których szkodliwość po zakończeniu robót zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania odpowiednich wymagań (*ustawa o odpadach i ustawa o wyrobach budowlanych*) i za zgodą Zamawiającego i Inżyniera Budowy, jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy. Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów wydaną przez właściwy organ administracji państwowej. Jeżeli

Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia, a spowodowało to jakiegokolwiek zagrożenia dla środowiska, to konsekwencje z tego tytułu ponosi Wykonawca.

- Wykonawca jest wytwórcą i posiadaczem wszystkich odpadów ( w tym niebezpiecznych) powstałych podczas wykonywania prac. Przez odpady należy rozumieć materiały pochodzące z rozbiórki nie nadające się do ponownego wbudowania lub odzysku oraz z robót ziemnych. Na Wykonawcy ciąży obowiązek wywozu odpadów na wybrane przez siebie składowisko i poniesienie kosztów składowania i/lub utylizacji.
- Wykonawca lub jego przewoźnik zobowiązany jest do posiadania zezwolenia na prowadzenie działalności w zakresie transportu odpadów ( zgodnie z przepisami)

#### 1.5.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej.

- Wykonawca jest zobowiązany do ochrony własności publicznej i prywatnej przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.
- Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub otworzy uszkodzoną własność lub/i poniesie koszty wypłaty odszkodowań z tytułu zniszczeń i uszkodzeń. Stan naprawionej własności nie może być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
- Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp. Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania od właścicieli tych urządzeń potwierdzeń informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego i związanych z dokładnym położeniem tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu urządzeń obcych Wykonawca powinien powiadomić właścicieli tych urządzeń (zgodnie z właściwymi uzgodnieniami branżowymi i uzgodnieniem Zespołu Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej) i Inżyniera Budowy
- Prace na czynnych sieciach należy wykonać pod nadzorem administratorów lub właścicieli sieci. Podczas przebudowy sieci należy zachować ciągłość w dostawie mediów bądź w odprowadzeniu ścieków. W przypadku konieczności przebudowy kolizyjnego uzbrojenia nie będącego własnością Zamawiającego gdy administratorzy wniosą o podniesienie standardu przebudowywanej sieci, Wykonawca jest zobowiązany do powiadomienia o tym fakcie Zamawiającego.
- W okresie trwania budowy Wykonawca jest zobowiązany do właściwego oznakowania i zabezpieczenia urządzeń obcych przed zniszczeniem lub uszkodzeniem. Zdemontowane skrzynki ochronne, włązy i inne elementy żeliwne, które nie będą wykorzystane podczas budowy i po zakończeniu należy zdać protokolarnie właścicielom sieci, chyba że postanowiono inaczej.
- O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń obcych Wykonawca musi bezzwłocznie poinformować Inżyniera i odpowiednie władze oraz współpracować z nimi dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.
- W przypadku lokalizacji odkładu poza terenem budowy, Wykonawca jest zobowiązany po zakończeniu robót uporządkować teren i doprowadzić do stanu sprzed rozpoczęcia robót w sposób ustalony z właścicielem działki na której zorganizowano tymczasowy odkład.
- W trakcie trwania robót Wykonawca zobowiązany jest do wyregulowania studni i włązów będących w obrębie przebudowywanych lub budowanych dróg tj. dostosowania wysokości do projektowanych nawierzchni – w przypadku gdy w przedmiarze nie ujęto odrębnej pozycji regulacji studni lub włązów należy uznać że roboty te będą ujęte w cenie wykonania poszczególnych warstw ścieralnych nawierzchni. W tym celu zaleca się dokonanie inwentaryzacji włązów i skrzynek na etapie zamówienia publicznego na roboty budowlane. Zamawiający może zdecydować o ryczałtowym rozliczeniu pozycji dot. regulacji ale kwestię tę należy rozstrzygnąć przed rozpoczęciem robót budowlanych. Wszystkie zwieńczenia studni, studzienek itp. znajdujące się w liniach rozgraniczających dróg muszą posiadać odpowiednią klasę obciążeń zgodnie z normą PN-EN.

#### 1.5.10 Ograniczenie obciążeń na osi pojazdów.

- Wykonawca musi stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu po drogach publicznych poza granicami placu budowy.

- Na stosowanie do transportu pojazdów ponadnormatywnych Wykonawca musi uzyskać od odpowiednich władz niezbędne zezwolenia. Wykonawca zobowiązany jest do każdorazowego powiadamiania Inżyniera o fakcie użycia pojazdów ponadnormatywnych. Uzyskanie zezwolenia nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg spowodowane ruchem tych pojazdów. Wszelkie naprawy należy prowadzić w uzgodnieniu z zarządcą uszkodzonej drogi.
- Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie placu budowy. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i jest zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

- Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących BHP.  
W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.
- Wykonawca musi zapewnić i utrzymywać w należyłym stanie wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odpowiednia odzież służące ochronie życia i zdrowia oraz zapewniające bezpieczeństwo osób zatrudnionych na budowie.
- Wszelkie koszty z tym związane nie podlegają odrębnej zapłacie i muszą być uwzględnione w cenie umownej.
- Wykonawca zgodnie z przepisami ustawy –Prawo budowlane sporządzi plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (bioz).

#### 1.5.12. Ochrona i utrzymanie budowli drogowej, jej elementów oraz sieci drenarskiej.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę zinwentaryzowanej i niezinwentaryzowanej sieci drenarskiej. W przypadku zniszczenia sieci zinwentaryzowanej Wykonawca zobowiązany jest do jej odtworzenia i podłączy do odbiorników na własny koszt (jeśli zajdzie konieczność, uzyska wszelkie zgody stron zainteresowanych a także wykona dokumentację projektową).  
W przypadku zerwania sieci niezinwentaryzowanej Wykonawca jest odpowiedzialny za opracowanie dokumentacji przebudowy istniejącego systemu drenarskiego w sposób zapewniający sprawne jego działanie. Dokumentację należy uzgodnić z właściwą terenowo spółką wodną, a następnie dokonać przebudowy istniejącej sieci pod nadzorem Inżyniera legitymującego się z uprawnieniami w zakresie melioracji wodnych.  
Koszt dokumentacji przebudowy niezinwentaryzowanej sieci oraz robót budowlanych w tym zakresie powinien pokryć Zamawiający, chyba że strony umowy ustalą inaczej lub w SIWZ zapisano inaczej.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wykonywanych elementów budowli i wszelkich materiałów i urządzeń używanych do prowadzenia robót od daty rozpoczęcia robót do ich zakończenia i odbioru końcowego. W okresie tym obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymywanie budowli drogowej i jej elementów w zadowalającym stanie.
- Jeżeli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. W przeciwnym przypadku Inżynier ma prawo wstrzymać roboty.

#### 1.5.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

- Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie aktualne przepisy (ich zmiany również) wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.
- Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.  
Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw autorskich pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków gdy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.
- Wykonawca przebudowując sieci powinien mieć rozeznanie w technologii i standardach prowadzenia robót przez użytkowników, właścicieli sieci bądź dystrybutorów mediów

#### 1.5.14. Stosowanie norm i zbiorów przepisów prawnych

- a) Normy nie są aktem prawnym. Należy pamiętać, że powołane normy nie są dokumentem do obligatoryjnego stosowania (chyba że zostały przywołane w akcie prawnym) co oznacza, że materiały przeznaczone do wbudowania mogą wykazywać zgodność z wymaganiami podstawowymi (art. 5 Prawo Budowlane) w oparciu o inne dokumenty wymienione w *ustawie o wyrobach budowlanych* tj.: normy zharmonizowane, europejskie aprobaty techniczne, krajowe specyfikacje techniczne państwa członkowskiego UE lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, krajowe aprobaty techniczne.
- b) Za wyroby budowlane uważa się te, które znalazły się w załącznikach mandatów na normy zharmonizowane lub posiadają europejskie oceny techniczne.
- c) W poszczególnych specyfikacjach technicznych w pkt 10. „Przepisy związane” powołano normy w oparciu o które wykonano ST i dokumentację techniczną oraz zalecane do wykorzystania w trakcie realizacji budowy. Producenci materiałów budowlanych mogą oferować wyroby wykonane zgodnie z innymi niż przywołane w specyfikacji technicznej normami, bądź też z dokumentami wymienionymi w ppkt. a- ten sam materiał można badać pod różnym kątem: zastosowania, przydatności etc.).
- d) Jeżeli dla wymagań jednego materiału budowlanego aktualne jest kilka norm, zaleca się stosowanie tylko jednej wybranej normy (badanie materiałów powinno odbywać się na podstawie norm powiązanych z wybraną normą).
- e) W ST podano również wycofane normy branżowe i normy PN z rozszerzeniem branżowym, mające charakter uzupełnienia danych nie ujętych w normach kwalifikacyjnych np. sposób transportu materiałów i ich przechowywania, bądź częstotliwości badań i kontroli danego asortymentu robót. Dopuszcza się stosowanie norm branżowych na zasadzie dobrowolności pod warunkiem, że nie zawierają nieaktualnych danych technicznych.
- f) Za zgodą Zamawiającego/ Inżyniera budowy można stosować materiały wg wycofanych norm. Normy wycofane prezentują mniej nowoczesne rozwiązania z punktu widzenia postępu naukowo-technicznego w stosunku do norm aktualnych ale nie oznacza to że ich stosowanie jest błędne.
- g) W przypadku gdy powołane normy są normami krajowymi, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy (zgodnie z zapisem ppkt a)- np. dokumenty aplikacyjne innych krajów członkowskich UE) zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia. Niniejszy ppkt może być przyjęty pod warunkiem że zostaną zachowane przepisy podane w punkcie 2.
- h) Założono że od rozpoczęcia robót budowlanych aż do ich zakończenia, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów (z zastrzeżeniem zapisu poniżej) o ile w warunkach umowy nie postanowiono inaczej.
- i) Wszelkie wątpliwości dotyczące wymagań normowych wyrobów i wykonania robót należy rozwiązać z Inżynierem Budowy lub/i Zamawiającym, mając na uwadze prawidłowe wykonanie robót zgodne ze sztuką budowlaną i zapewnienie odpowiedniego materiału zgodnego z przepisami.

*Uwaga. Opracowanie Szczegółowych Specyfikacji Technicznych branży drogowej oparto głównie o aktualne (na dzień ich wykonania) opracowania (w tym wytyczne) i normy. Założono, że w chwili rozpoczęcia postępowania przetargowego bądź budowy będą obowiązywać wydania aktualne na dzień postępowania lub rozpoczęcia budowy (wyjątek: w akcie prawnym lub normie przewidziano okres przejściowy lub podano inne informacje wykluczające niniejsze założenie). Ostateczna decyzja i odpowiedzialność o zastosowaniu aktualnych bądź wycofanych norm i przepisów należy jednak do Zamawiającego.*

#### 1.5.15 Wykopaliska

- W przypadku odkrycia przedmiotów co do których istnieje przypuszczenie iż są one zabytkiem, Wykonawca jest obowiązany wstrzymać roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot i zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, przedmiot i miejsce odkrycia przed personelem



Wykonawcy i osobami trzecimi. Znaleźnisko niezwłocznie należy zgłosić ( dla zachowania porządku winien to zrobić Inżynier Budowy ale strony powinny ustalić między sobą) Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków a jeśli nie jest to możliwe , to Prezydentowi Miasta. W przypadku gdy po 8 dniach Wojewódzki Konserwator Zabytków nie dokona oględzin znaleźniska, roboty można kontynuować.

- Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy należy umieścić pod opieką i w gestii Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera Budowy i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier Budowy po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę umowną ( jeżeli taka cena podlega negocjacji).
- Wykonawca powinien zapewnić- jeżeli wynika to z przepisów prawa, uzgodnień i zapisów SIWZ- przez okres realizacji budowy nadzór archeologiczny (w razie konieczności również nadzór konserwatorski) oraz wykonanie ewentualnych ratowniczych badań archeologicznych. Koszt ewentualnego nadzoru konserwatorskiego i ewentualnych badań ratowniczych można poznać dopiero w trakcie budowy.
- W przypadku znalezienia niewypału lub nie wybuchu: należy zachować środki ostrożności, zabezpieczyć teren przed osobami trzecimi (w miejscu dużego natężenia ruchu pieszego – wygrodzić miejsce znaleźniska i poprowadzić ruch w bezpiecznej odległości), powiadomić niezwłocznie policję lub patrol saperski.
- W przypadku odkrycia szczątków ludzkich należy zastosować się do ustawy o cmentarzach i chowaniu zmarłych ( Dz.U z 2000 nr 23,poz.295 z późn. zm.).

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

Nazwy handlowe materiałów użyte w dokumentacjach przetargowych i dokumentacji technicznej powinny być traktowane jako definicja standardu a nie jako konkretne nazwy handlowe zastosowanych materiałów.

**W przypadku wystąpienia w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych oraz przedmiarach robót nazwy producenta materiałów montażowych lub innych danych sugerujących producenta, Wykonawca może zastosować materiały lub systemy montażowe równoważne jeżeli zostaną spełnione jednocześnie poniższe warunki:**

- **Materiały lub/i systemy montażowe muszą być zgodne ze standardami i wymaganiami zarządzającego daną infrastrukturą sieciową lub drogą- Wykonawca uzyska uzgodnienie w tej kwestii stron zainteresowanych i w razie konieczności opracuje zamienną dokumentację techniczną,**
  - **Materiały lub/i systemy montażowe muszą być zgodne z oczekiwaniami i zaakceptowane przez Zamawiającego**
  - **Materiały lub/i systemy montażowe muszą być zgodnie z dokumentacją projektową.**
- Przy wykonaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane określone definicyjnie w rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (EU) nr 305/2011 z dnia 9.03.2011(art. 2 pkt. 1) jako : *„każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach , którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych” . Zestaw oznacza wyrób budowlany wprowadzony do obrotu przez jednego producenta jako zestaw co najmniej dwóch odrębnych składników, które muszą zostać połączone aby mogły zostać włączone w obiektach budowlanych”*
  - Inżynier Budowy może dopuścić do użycia tylko te materiały, które spełniają jeden z warunków:
    - a) wyrób budowlany objęty jest normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, który został wprowadzony do obrotu wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem EU 305/2011- oznakowanie CE takiego wyrobu określa załącznik o którym mowa w ustawie o wyrobach budowlanych. Dla takiego wyrobu producent wydaje przed oznakowaniem CE **deklaracje właściwości użytkowych.**

Od obowiązku wystawienia DUW dla wyrobu objętego normą zharmonizowaną można odstąpić przy spełnieniu warunków podanych w art. 5 rozporządzenia nr 305/2011.

b) wyrób budowlany nieobjęty jest normą zharmonizowaną dla której zakończył się okres koegzystencji o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia 305/2011 i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, może być wprowadzony do obrotu jeśli został oznakowany znakiem B, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych. Na dzień dzisiejszy tj. październik 2013 producent wydaje przed oznakowaniem B, **krajową deklarację zgodności producenta**.

c) wyrób budowlany jest nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych ( tj. norm zharmonizowanych i europejskich dokumentów oceny przyjętych przez Jednostki Oceny Technicznej do celów wydawania europejskich ocen technicznych ), może być udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym kraju członkowskim UE lub EFTA-stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, a jego właściwości umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno- budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej . Wraz z wyrobem budowanym udostępnionym na rynku krajowym przekazuje się **informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa**, w których wyrób został wprowadzony do obrotu , instrukcje stosowania i obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób ten stwarza podczas stosowania i użytkowania.

d) wyroby o których mowa w art. 10.1 ustawy o wyrobach budowlanych tj. wyroby przeznaczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z wyłączeniem wyrobów objętych normą zharmonizowaną i europejską oceną techniczną, wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydała oświadczenie , że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz przepisami. Indywidualna dokumentacja powinna zawierać:

- opis rozwiązania konstrukcyjnego,
- charakterystykę materiałową,
- informację dot. projektowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- określenie warunków jego zastosowania w danym obiekcie budowlanym,
- instrukcja obsługi i eksploatacji –w miarę potrzeb

Oświadczenie, o którym mowa w pkt. d) powinno zawierać: nazwę i adres wydającego oświadczenie, nazwę wyrobu i miejsce jego wytworzenia, identyfikację dokumentacji technicznej, stwierdzenie zgodności wyrobu z dokumentacją techniczną oraz przepisami, adres obiektu w którym wyrób ma być zastosowany, miejsce i datę wystawienia oświadczenia oraz podpis wydającego oświadczenie

*Uwaga. Wyroby które były wprowadzone do obrotu (dystrybucji) przed 1.07.2013 a są objęte normą zharmonizowaną lecz nie oznakowane znakiem CE lecz znakiem B ( wcześniej Producent miał możliwość zastosowania systemu krajowego lub europejskiego) nie muszą mieć wydanej deklaracji właściwości użytkowych, lecz ważną deklarację zgodności producenta. Dla wyrobów objętych normami zharmonizowanymi wprowadzonymi do obrotu po dacie 1.07.2013 Producent musi wystawić deklarację właściwości użytkowych*

*Deklaracja właściwości użytkowych (DWU), powinny znaleźć się następujące dane:*

- nr deklaracji,
- określenie typu wyrobu dla którego została sporządzona deklaracja (z podaniem kodów i numerów partii, serii),
- system lub systemy oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego
- numer referencyjny i datę wydania normy zharmonizowanej lub europejskiej oceny technicznej , która została zastosowana do oceny każdej zasadniczej charakterystyki,
- w stosowanych przypadkach numer referencyjny zastosowanej specjalnej dokumentacji projektowej oraz wymagania które wyrób spełnia zgodnie z zapewnieniem producenta, odpowiednich zamierzone zastosowanie lub zastosowanie wyrobu zgodnie z mającą zastosowanie specyfikacją zharmonizowaną,
- właściwości użytkowe co najmniej jednej z zasadniczych charakterystyk wyrobu budowlanego odpowiednich dla deklarowanego zamierzonego zastosowania (ń),
- w stosownych przypadkach właściwości użytkowe wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach lub w sposób opisowy, jeśli jest to konieczne, na podstawie obliczeń w odniesieniu do jego zasadniczych charakterystyk,

- właściwości użytkowe tych zasadniczych charakterystyk wyrobu, które wiążą się z zamierzonym zastosowaniem (-niami) z uwzględnieniem przepisów odnoszących się do zamierzonego zastosowania(ń) w miejscu, gdzie producent zamierza udostępnić wyrób na rynku,
- dla wymienionych w wykazie zasadniczych charakterystyk, co do których nie są deklarowane żadne właściwości użytkowe, litery NPD (tj. właściwości użytkowe nieustalone),
- danego wyrobu budowlanego wydano europejską ocenę techniczną, właściwości użytkowe tego wyrobu budowlanego, wyrażone w poziomach lub klasach, lub w sposób opisowy, w odniesieniu do wszystkich zasadniczych charakterystyk zawartych w odnośnej europejskiej ocenie technicznej.

Dla każdego wyrobu udostępnianego na rynku dostarcza się kopię deklaracji właściwości użytkowych w formie papierowej (na żądanie odbiorcy) lub przesłanie w formie elektronicznej, wyjątkowo zgodnie z warunkami w/w rozporządzenia deklaracja może być udostępniona na stronie internetowej. DWU jest dostarczana lub udostępniana w języku państwa, w którym wyrób jest udostępniony.

Do czasu wprowadzenia ewentualnych zmian w ustawie o wyrobach budowlanych o w prowadzeniu wyrobów do obrotu, system krajowy będzie funkcjonował na dotychczasowych zasadach ze szczególnym uwzględnieniem krajowych aprobat technicznych. Szczegółowe informacje dotyczące udostępniania wyrobów budowlanych po 1.07.2013 podano na stronie internetowej Instytutu Techniki Budowlanej -jednostki notyfikowanej do realizacji zadań określonych w rozporządzeniu nr 305/2011.

Uwaga. Zgodnie z obecnym stanem prawnym producent nie ma obowiązku okazania aprobat technicznych i deklaracji zgodności producenta, na żądanie klienta.

Producent powinien załączyć **odpowiednie informacje** do partii wyrobu zawierające następujące dane.:

#### **OZNAKOWANIE ZNAKIEM BUDOWLANYM**

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- 1) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- 2) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej;
- 3) numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- 4) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;
- 5) inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;
- 6) nazwę jednostki certyfikującej, jeżeli taka jednostka brała udział w zastosowanym systemie oceny zgodności wyrobu budowlanego.

#### **OZNAKOWANIE CE**

Do wyrobu budowlanego oznaczonego znakiem CE, producent zobowiązany jest dołączyć informację na której będzie:

- 1) znak zgodności
- 2) dwie ostatnie cyfry roku, w którym zostało ono zamieszczone po raz pierwszy
- 3) nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikujący pozwalający określić te dane
- 4) niepowtarzalny kod identyfikacyjny typu wyrobu (numer lub symbol typu, serii lub partii)
- 5) numer referencyjny DUW
- 6) numer identyfikacji notyfikowanej jednostki certyfikującej (jeśli brała udział)
- 7) odniesienie do zharmonizowanej specyfikacji technicznej
- 8) zamierzone stosowanie wyrobu (określone w zastosowanej specyfikacji)
- 9) poziom zadeklarowanych właściwości użytkowych
- 10) piktogramy i znaki wskazujące na szczególne zagrożenie lub zastosowanie.

Identyfikacja wyrobu jest powiązana z badaniami i kontrolą wyrobów, wykonywanymi podczas zakładowej kontroli produkcji (ZKP). Np. badana jest partia wyrobów wg zasad określonych w ZKP i wyroby, które przeszły badania z wynikiem pozytywnym otrzymują ten sam numer partii.

Gdy wielkość lub charakter wyrobu uniemożliwiają zamieszczenie w/w danych, informacje te muszą się znaleźć na opakowaniu lub dokumencie towarzyszącemu wyrobowi. Ponadto producent zapewnia aby wyrobowi towarzyszyły instrukcje obsługi i informacje o bezpieczeństwie w języku określonym przez dane państwo członkowskie

W/w informacje należy dołączyć do wyrobu budowlanego w sposób określony w rozporządzeniach lub w sposób umożliwiający zapoznanie się z nimi przez stosującego ten wyrób.

- Każda partia dostarczona do robót będzie posiadać w/w informację, określającą w sposób jednoznaczny jej cechy.
- Produkty przemysłowe również muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi Budowy.
- Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają powyższych wymagań będą odrzucone.

## 2.1. Źródła uzyskania materiałów.

- Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót. Nie później jednak **niż 2 tygodnie** przed zaplanowanym użyciem materiałów Wykonawca musi dostarczyć Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub wydobywania materiałów, wymagane świadectwa badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów oraz przekazanie dokumentów o których mowa w pkt.2.
- W przypadku nie zaakceptowania przez Inżyniera materiału ze wskazanego źródła Wykonawca ma obowiązek przedstawiania do akceptacji Inżyniera materiału z innego źródła.
- Zatwierdzenie przez Inżyniera partii materiałów z danego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania.
- Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia na bieżąco badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają wymagania ST i innych przepisów odrębnych. Badania dotyczą głównie materiałów które nie są wyrobami budowlanymi w myśl ustawy o wyrobach budowlanych lub są wyrobami budowlanymi, które ze względu na specyfikę danego asortymentu robót wymagają prowadzenia kontrolnych badań bieżących.

## 2.2. Pozyskanie materiałów poza miejscem budowy

- Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi wymaganych dokumentów przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.
- Wykonawca przedstawia Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji materiałów. Biorąc pod uwagę fakt, że na podstawie próbek pobranych ze źródła nie można dokładnie określić granic zalegania materiałów i że mogą wystąpić normalne wahania ich cech, Inżynier może polecić selekcję materiału z danej części źródła oraz może odrzucić część źródła jako nie nadającą się do eksploatacji.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych ( a zwłaszcza spełnienie wymagań normowych) materiałów z jakiegokolwiek źródła oraz ponosi wszelkie koszty związane z pozyskaniem i dostarczeniem materiałów.
- Wszystkie materiały odpowiadające wymaganiom pozyskane z wykopów na placu lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy powinny być wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład. Założono, że wywóz gruntu z odkładu i poniesienie kosztów składowania na składowisku zapewni Wykonawca.
- Wykonawca nie może prowadzić żadnych wykopów w obrębie placu budowy poza wykopami wyszczególnionymi w dokumentach umowy bądź tymi, na które Inżynier wyraził pisemną zgodę.
- Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania kruszyw lub gruntów powinny być składowane w hałdach i wykorzystane przy zasypce (jeżeli ich przydatność jest zgodna z wymogami normowymi i STWiORB) lub do rekultywacji. Niewykorzystany humus winien być rozplantowany lub przewieziony na teren wskazany przez Inżyniera Budowy. Sposób postępowania z humusem nie może odbiegać od ewentualnych wytycznych podanych decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych lub z postanowieniami miejscowego planu zagospodarowania jeżeli taki był opracowany.
- Po zakończeniu eksploatacji źródła materiały odpadowe powinny być z powrotem przemieszczone do wyrobisk ewentualnie na składowisko Wykonawcy. Skarpy powinny być złagodzone w stopniu jak najbardziej zbliżonym do ukształtowania otaczającego terenu, nadkład równomiernie rozłożony i pokryty roślinnością.
- Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna ze wszystkimi prawnymi regulacjami obowiązującymi na danym obszarze.

## 2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.

- Ze względu na to że większość materiałów (głównie mieszanek mineralnych i mineralno-asfaltowych) podlega systemowi oceny zgodności nie przewiduje się wykonania inspekcji Inżyniera Budowy na wytwórniach materiałów
- Za zgodą producenta Inżynier może pobrać próbki materiałów w celu sprawdzenia ich właściwości we własnym zakresie.

#### 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

- Materiały nie odpowiadające wymaganiom Wykonawca musi wywieźć z placu budowy i zutylizować na własny koszt.
- Jeżeli materiały nie zbadane (nie spełniają wymagań pkt.2 niniejszej ST) i nie zaakceptowane przez Inżyniera zostaną wbudowane, Wykonawca musi liczyć się z nie przyjęciem robót, usunięciem materiału i niezapłaceniem za wykonanie tych robót oraz z konsekwencjami prawnymi jeżeli materiały stanowiące wyroby budowlane nie spełniają wymogów ustawy o wyrobach budowlanych i rozporządzenia UE.

#### 2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów.

- Wykonawca musi zapewnić takie składowanie materiałów, aby były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i przydatność do robót oraz zgodność z wymaganiami ST, a także były dostępne do kontroli.
- Po zakończeniu robót Wykonawca musi doprowadzić miejsca czasowego składowania materiałów do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.
- Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem budowy lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### 2.6. Wariantowe stosowanie materiałów.

- Jeżeli dokumentacja projektowa lub inne dokumenty umowy przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach. Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o rodzaju wybranego materiału **co najmniej 2 tygodnie** przed jego użyciem. Jeżeli materiał będzie wymagał przeprowadzenia badań, okres ten musi być odpowiednio przedłużony. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inżyniera.
- Jeżeli dokumentacja nie przewiduje wariantowego zastosowania materiałów to o zastosowaniu innych materiałów niż podanych w dokumentacji decyduje Inżynier w porozumieniu z Projektantem. Materiały te muszą jednak posiadać parametry równoważne w stosunku do materiałów założonych w dokumentacji technicznej i spełniać wymagania *ustawy o wyrobach budowlanych*.

#### 2.7 Materiały pochodzące z rozbiórki

- Materiały pochodzące z rozbiórki nie nadające się do ponownego wbudowania traktuje się jako odpad i muszą być zagospodarowane przez Wykonawcę robót zgodnie z ustawą o odpadach. Przyjmuje się że Wykonawca wywiezie gruz na składowisko odpadów przez siebie wskazane i poniesie koszty składowania lub/ i utylizacji.
- Za zgodą Zamawiającego do ponownego wbudowania można wykorzystać pełnowartościowe materiały porozbiórkowe. Należy mieć przy tym na uwadze konieczność przeprowadzenia badań, które potwierdziłyby zgodność cech wytrzymałościowych i wizualnych z wymaganiami podanymi w normach, wytycznych krajowych i wymaganiami podstawowymi określonymi w art. 5 *Prawa Budowlanego*. Ze względu na fakt, że materiał taki nie jest nowym wyrobem budowlanym wprowadzanym do obrotu, proces proceduralny w zakresie certyfikacji materiału z oczywistych względów nie występuje. W przypadku zastosowania materiałów porozbiórkowych koszt wykonania danego asortymentu robót powinien zostać odpowiednio przewartościowany w stosunku do materiału nowego.
- W szczegółowych specyfikacjach lub przedmiarach robót mogą pojawić się uszczegółowienia, które materiały można wykorzystać do ponownego wbudowania. W przypadku braku danych na temat ,należy uznać, że wszystkie materiały do wbudowania są materiałem nowym.

### **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN NIEZBĘDNYCH LUB ZALECANYCH DO WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZGODNIE Z ZAŁOŻONĄ JAKOŚCIĄ**

- a) Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem rodzaju wskazanych w ST i Programie Zapewnienia Jakości (PZJ) uzgodnionym przez Inżyniera.

- b) Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót w terminie przewidzianym umowie i zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera
- c) Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy, a także odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.
- d) Jeżeli wymagają tego przepisy Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.
- e) Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy jak i działające ze szkodą na środowisko zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORT.**

- Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportowych, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
  - a) Materiały sypkie będą odpowiednio zabezpieczone przed rozsypywaniem i pyleniem
  - b) Betony w zależności od warunków atmosferycznych muszą być zabezpieczone przed zbyt szybkim wiązaniem (dodatki opóźniające wiązanie bądź przesuszeniem lub zmarznięciem)
  - c) Masy bitumiczne w zależności od środka transportu- należy przewozić pod plandeką
  - d) Elementy wielkogabarytowe powinny być przewożone samochodami posiadającymi odpowiednią długość skrzyni ładunkowej.
- Liczba środków transportu musi zapewnić wykonanie robót w terminie przewidzianym w umowie i zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.
- Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.
- Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy będą na polecenie Inżyniera usunięte z placu budowy.
- Wykonawca na bieżąco i na własny koszt musi usuwać wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych i dojazdach do placu budowy.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.**

- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, poleceniami Inżyniera.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi przez Inżyniera na piśmie. Po wyznaczeniu lokalizacji punktów głównych i reperów roboczych Wykonawca przekaże Inżynierowi plan wytyczenia z domiarami punktów głównych jeżeli będzie tego wymagał Inżynier.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu popełnionego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót muszą być, poprawione przez Wykonawcę
- Sprawdzenie przez Inżyniera wytyczenia robót lub wyznaczenia ich wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- Inżynier w sposób sprawiedliwy i bezstronny podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i ST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków umowy przez Wykonawcę.
- Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót muszą być oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej i ST, a także w normach i wytycznych.
- Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące podczas produkcji i przy badaniach materiałów, dotychczasowe doświadczenia, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.
- Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót, materiałów dostarczonych na budowę, na niej produkowanych lub przygotowywanych. Inżynier powiadamia Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuca wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i ST.
- Z odrzuconymi materiałami należy postępować zgodnie z niniejszą ST

- Polecenia Inżyniera powinny być wykonane (pod groźbą wstrzymania robót) w terminie przez niego wyznaczonym. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Program zapewnienia jakości ( PZJ ).**

- Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie programu zapewnienia jakości robót i przedstawienie go do aprobaty. W programie tym należy przedstawić zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać między innymi:

a) część ogólną opisującą :

- organizację wykonania robót i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót (jeżeli ciążył na Wykonawcy obowiązek wykonania projektu oznakowania robót i organizacji ruchu zastępczego),
- bezpieczeństwo i higiena pracy,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza powierzyć prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapisu pomiarów, nastawienia parametrów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi.

b) część szczegółową opisującą ( dla każdego asortymentu robót ):

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.
- sposób składowania materiałów

Zamawiający może żądać uszczegółowienia w/w części o elementy przez siebie wskazane.

### **6.2. Zasady kontroli jakości robót.**

- Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Powinien zapewnić odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie niezbędne urządzenia.
- Wykonawca musi przeprowadzać pomiary i badania z częstotliwością pozwalającą na stwierdzenie czy roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.  
Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości powinny być określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inżynier ustala zakres kontroli jaki jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
- Inżynier powiadamia Wykonawcę pisemnie o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy sprzętu lub metod badawczych. Jeżeli te są tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier może wstrzymać natychmiast użycie badanych materiałów do robót i dopuścić je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość badanych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizacją i prowadzeniem niezbędnych badań, pomiarów i kontroli ponosi Wykonawca.

### 6.3. Pobieranie próbek.

- Próbki powinny być pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być wytypowane do badań z jednakowym prawdopodobieństwem.
- Inżynier musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
- W przypadkach, gdy jakość stosowanych materiałów budzi wątpliwości Inżyniera, może on zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań (o ile Wykonawca z własnej woli nie usunie z budowy kwestionowanych materiałów, bądź ich nie ulepszy). Koszty tych dodatkowych badań Wykonawca pokrywa tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym wypadku koszty ponosi Zamawiający.
- Pojemniki do pobierania próbek powinny być dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera, chyba że w specyfikacjach szczegółowych podano inaczej. Próbki pobierane i dostarczane do badań muszą być odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera, zgodnie z zaleceniami laboratorium.
- Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### 6.4. Badania i pomiary.

- Wszystkie badania i pomiary muszą być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm i/lub przepisami obowiązującymi. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST można stosować wytyczne krajowe lub inne procedury badawcze zaakceptowane przez Inżyniera a zgodne z obowiązującymi przepisami.
- Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o ich rodzaju, miejscu, **co najmniej 3 dni** przed planowanymi badaniami lub pomiarami. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi do akceptacji ich wyniki na piśmie.

W poszczególnych specyfikacjach szczegółowych podano proponowane częstotliwości badań i pomiarów. Inżynier może zdecydować o przeprowadzeniu większej ilości badań, jeżeli:

- wbudowywany materiał jest wątpliwej jakości,
- roboty wykonano niedbale lub niezgodnie z projektem, np. zachodzi podejrzenie ułożenia warstw o zaniżonej grubości, nie mieszczącej się w tolerancji błędu,
- wyniki badań są rozbieżne.

Inżynier może zdecydować o zmniejszeniu częstotliwości badań i pomiarów jeśli uzna, że proponowane w niniejszej ST ilości są nieadekwatne do rzeczywistego zakresu robót.

Inżynier może odstąpić od przeprowadzenia badania lub pomiaru tylko jeśli uzna że dane roboty towarzyszące lub tymczasowe nie mają wpływu na jakość wykonywanych robót podstawowych.

### 6.5. Raporty z badań.

- Wykonawca zobowiązany jest do przekazywania Inżynierowi kopii raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w PZJ lub w dokumencie nadrzędnym w stosunku do ST.
- Wyniki badań (kopie) muszą być przekazywane Inżynierowi na formularzach przez niego zaakceptowanych.

### 6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera.

- W celu kontroli jakości materiałów i zatwierdzenia ich do stosowania Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wydobywania i wytwarzania. Inżynier musi mieć zapewnioną pomoc ze strony Wykonawcy robót i producenta materiałów.
- Po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę oraz na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę, Inżynier ocenia zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST.
- Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania na swój koszt niezależnie od Wykonawcy.
- Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, Inżynier zleca Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo przy ocenie



zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i ST opiera się wyłącznie na własnych badaniach.

### 6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.

- Przez **atest** w niniejszej specyfikacji należy rozumieć **dokumenty o których mowa w pkt 2 specyfikacji**
- Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające w/w dokumenty stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST a głównie w przepisach obowiązujących. O tym czy materiały posiadają odpowiednie deklaracje, zawierają **informacje dostarczane z partią wyrobu**.
- Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno - pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach muszą mieć ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.
- Materiały posiadające deklaracje, a urządzenia - ważne legalizacje mogą być w każdej chwili skontrolowane przez odpowiednie jednostki upoważnione prawne do przeprowadzania kontroli.
- Materiały i urządzenia muszą spełniać wymagania przepisów obowiązujących podanych w pkt. 10 ST.

### 6.8. Dokumenty budowy.

#### 6.8.1 Dziennik budowy.

- Jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Zgodnie z obowiązującymi przepisami odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy spoczywa na Wykonawcy – personalnie odpowiada za to Kierownik Budowy.
- Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.
- Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania i podpisem osoby, która go dokonała z podaniem nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy muszą być czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden po drugim, bez przerw.
- Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem załącznika oraz opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Inżyniera.
- Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:
  - datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
  - datę przekazania Wykonawcy przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
  - uzgodnienie przez Inżyniera Programu Zapewnienia Jakości i harmonogramów robót,
  - terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
  - przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
  - uwagi i polecenia Inżyniera,
  - daty zarządzenia wstrzymania robót z podaniem przyczyny,
  - zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych i końcowych,
  - wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
  - stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
  - zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
  - dane dotyczące czynności geodezyjnych ( pomiarowych ) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
  - dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
  - dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadził,
  - inne istotne informacje o przebiegu robót.
- Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inżynierowi w celu ustosunkowania się do nich.
- Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy muszą być podpisane przez Wykonawcę z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
- Wpis Projektanta do dziennika budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### 6.8.2 Obmiar.

- Założono, że na przedmiotowe zadanie będzie prowadzona księga obmiaru.
- W zależności od sposobu rozliczenia budowy obmiar może służyć różnym celom –do rozliczeń asortymentu robót wg cen jednostkowych między Zamawiającym a Wykonawcą (rozliczenie kosztorysowe) bądź do oszacowania kosztów na własne potrzeby przez Zamawiającego/ Wykonawcę – przy rozliczeniu budowy ryczałtowym.
- Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym /przedmiarze i wpisuje do księgi obmiaru.

### 6.8.3. Dokumenty laboratoryjne.

- Dzienniki laboratoryjne, deklaracje producenta materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w PZJ. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być one udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

### 6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy.

Oprócz dokumentów wymienionych w p. 6.8.1. - 6.8.3. do dokumentów budowy zalicza się również :

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania placu budowy,
- umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.
- inne

### 6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy.

- Dokumenty budowy muszą być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym przed zniszczeniem, zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.
- Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy pociąga za sobą konieczność natychmiastowego odtworzenia go w formie przewidzianej prawem.

## **7.PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót.**

- Obmiar robót musi określać faktyczny zakres wykonywanych robót podczas, gdy przedmiar robót wykonywany jest w oparciu o plan sytuacyjny i szczegółowe przekroje. Przedmiar opracowany na podstawie dokumentacji projektowej jest opracowaniem orientacyjnym i pomocniczym:
  - dla Zamawiającego, służącym do oszacowania progu kosztów robót,
  - dla Wykonawcy - służącym do wyceny robót w trybie „zaprojektuj i zbuduj”,
  - dla Zamawiającego i Wykonawcy – służącym kosztorysowemu rozliczeniu umowy.
  - dla Zamawiającego lub Wykonawcy – służącym do kontroli przerobu robót wykonywanych w trybie „projektuj i buduj” dla potrzeb wykonania częściowych płatności lub dla własnej kontroli porównawczej.Rola przedmiaru powinna być jasno określona w dokumentach umowy
- Obmiar i przedmiar przeprowadza się w jednostkach ogólnie przyjętych w szczegółowych ST lub wg ustalonych między stronami umowy.
- Jeżeli Zamawiający będzie wymagał wykonanie obmiaru robót Wykonawca wykona je, po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie i terminie obmiaru. O planowanym obmiarze robót Wykonawca musi powiadomić Inżyniera **co najmniej 3 dni** przed terminem obmiaru. Wyniki obmiaru muszą być wtedy wpisane do księgi obmiaru i zatwierdzone przez Inżyniera. Inżynier winien być obecny przy dokonywaniu obmiaru.

- Jeżeli Inżynier uzna, że pomiary zostały wykonane niedbale, ilości wydają się znacznie zawyżone albo Wykonawca nie zgłosi Inżynierowi dokonania obmiaru, może nakazać wykonanie ponownego obmiaru. Wykonawca ma prawo żądać dodatkowego wykonania obmiaru jeśli nie zgadza się z zakwestionowanymi przez Inżyniera ilościami.
- Ewentualne obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub końcowym odbiorem robót.
- Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania natomiast ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
- Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości muszą być uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone do księgi obmiaru w formie oddzielnego załącznika, którego wzór powinien być uzgodniony z Inżynierem.
- Powyższe zasady wykonania obmiaru obowiązują jeśli Zamawiający w dokumentach nadrzędnych do ST nie określi innych zasad.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów ( w przypadku wykonania obmiaru).**

- Ilości wszelkich materiałów lub robót należy mierzyć w jednostkach określonych w dokumentacji projektowej, ST lub wg ustaleń między stronami.
- Przedmiarową ilość robót zaokrągla się z dokładności do pełnych jednostek natomiast obmiarową do dwóch miejsc po przecinku, chyba że ustalono inaczej z Zamawiającym,
- O ile dla pojedynczych elementów zadania budowlanego nie określono inaczej, wszystkie pomiary długości należy wykonywać w poziomie wzdłuż linii osiowej.
- Wszystkie elementy robót określone w metrach mierzy się równolegle do podstawy.
- Jeśli ST dla danych robót nie wymagają inaczej, objętości należy obliczać w  $m^3$  jako iloczyn długości i średniej powierzchni przekroju.
- Nawierzchnie z kostki kamiennej, betonowej oraz mieszanek mineralno-bitumicznych i asfaltów lanych oblicza się w metrach kwadratowych
- Przedmiar/obmiaru koryta, warstw odsączających i podbudowy dokonuje się w metrach kwadratowych przyjmując długość odcinka po osi drogi lub chodnika, szerokość po prostej prostopadłej do osi drogi z uwzględnieniem poszerzeń na łukach i na skrzyżowaniach.
- W przypadku gdy obmiar gruntu w wykopie/nasypie, przekopie lub ukopie jest niemożliwy do przeprowadzenia, ilość gruntu należy obmierzać w stanie spulchnionym na odkładzie lub na śródkach transportowych z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia
- Objętości przekopów drogowych oraz innych przekopów lub wykopów stałych, dla których przewidziano w projekcie umocnienie skarp, należy obliczać według przekrojów poprzecznych przed umocnieniem skarp.
- Objętość ziemi przeznaczonej na zasypanie wykopów tymczasowych należy obliczać jako różnicę między objętością wykonanego wykopu a objętością urządzenia lub obiektów wybudowanych w wykopie do poziomu terenu.
- Objętość wykopów dla zbiorników (obiektów) okrągłych o średnicy większej od 300 cm obmiarowuje się przy założeniu iż dno wykopu ma kształt także okrągły, natomiast o śr. mniejszej od 300 cm jako kwadratowy lub prostokątny .
- Ilości, które mają być obmierzone wagowo powinny być ważone w megagramach lub kilogramach.
- Ilość lepiszczy bitumicznych jest określana w metrach kwadratowych.
- W przypadku elementów standaryzowanych takich jak profile walcowane, drut, rury, elementy w rolkach lub belach, siatka ogrodzeniowa itp., dla których w deklaracji producenta podano ich wymiary lub masę, dane te mogą stanowić podstawę obmiaru. Wymiary lub masa tych elementów mogą być losowo sprawdzane na budowie, a ich akceptacja następuje wtedy na podstawie tolerancji określonych przez producenta ( o ile takich tolerancji nie określono w ST lub aktualnych normach).

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.**

- Jeżeli wymagają badań atestujących, to Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwa legalizacji. W czasie całego okresu trwania robót muszą być utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie technicznym ( właściwe przechowywanie, obsługa, niedostępność dla osób niepowołanych).

## **8. Odbiór robót.**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót.**

- W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:
  - odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
  - odbiór częściowy,
  - odbiór ostateczny,
  - odbiór pogwarancyjny.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

- Polega na on finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór ten musi być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie odpowiednich korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tych robót dokonuje Inżynier.
- Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.
- Odbiór powinien by przeprowadzony niezwłocznie, **nie później jednak niż w ciągu 3 dni** od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.
- Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.
- W przypadku stwierdzenia odchyłeń od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt. W wyjątkowych przypadkach Inżynier podejmuje decyzję o dokonaniu potrąceń. Sposób oraz tolerancje dokonania potrąceń ustala Zamawiający na etapie przetargu bądź w trakcie realizacji budowy, w porozumieniu z Inżynierem Budowy.
- Przy ocenie odchyłeń i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub dodatkowych Inżynier również uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w ST dotyczących danej części robót.

### **8.3. Odbiór częściowy.**

- Polega on na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad obowiązujących przy dokonywaniu odbioru ostatecznego.

### **8.4. Odbiór ostateczny.**

- Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego powinny być stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inżyniera.
- Odbiór ostateczny następuje w terminie ustalonym w warunkach umowy(kontraktu), licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kołaudacyjnego.
- Odbioru ostatecznego robót dokonuje w obecności Inżyniera i Wykonawcy komisja wyznaczona przez Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokonuje ich oceny ilościowej i jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.  
W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapoznaje się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.
- W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych komisja przerywa swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

- W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od tolerancji wymaganej w dokumentacji projektowej i ST, a nie ma to większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokonuje potrąceń i ustala o ile zmniejsza się wartość wykonanych robót w stosunku do wartości przyjętej w dokumentach kontraktowych.
- Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy ulic w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

#### **8.5. Dokumenty do odbioru ostatecznego.**

- Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego o którym mowa w dalszej części punktu
- Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przygotować następujące dokumenty (w formie operatu kolaudacyjnego lub w innej ustalonej przez Zamawiającego, w ilości 2 kompletów, przy czym jeden egzemplarz stanowi oryginał):
  - dokumentacja projektowa podstawowa z naniesionymi istotnymi zmianami oraz dodatkowa sporządzona w trakcie budowy,
  - Specyfikacje Techniczne (STWiORB) – opracowania podstawowe z dokumentów umowy oraz jeżeli była wykonywana ich aktualizacja bądź opracowywano egzemplarze uzupełniające,
  - uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza dotyczące odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania zaleceń,
  - recepty i ustalenia technologiczne,
  - dzienniki budowy i książki obmiarów
  - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ ,
  - deklaracje producentów (z zastrzeżeniem punktu 2.) wbudowanych materiałów,
  - opinia technologiczna sporządzona na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z ST i PZJ,
  - sprawozdanie techniczne jeśli będą wymagane odrębnymi zapisami umowy (zakres sprawozdania podano poniżej)
  - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
  - wykaz zmian danych ewidencyjnych w celu aktualizacji użytków w ewidencji gruntów oraz wyciąg z wykazu zmian ewidencyjnych (jeśli jest wymagany, w terminie nie dłuższym niż 3 miesiące od daty odbioru końcowego)
  - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu w technice wielobarwnej,
  - kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:
  - zakres i lokalizację wykonanych robót,
  - wykaz zmian istotnych wprowadzonych w stosunku do dokumentacji projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
  - uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
  - datę rozpoczęcia i zakończenia robót.
- Po zapoznaniu się ze wszystkimi w/w dokumentami przygotowanymi i przedłożonymi przez Wykonawcę oraz po dokonaniu oględzin wykonanych robót komisja odbierająca roboty sporządza protokół odbioru ostatecznego robót według wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Protokół ten jest podstawowym dokumentem stwierdzającym dokonanie odbioru ostatecznego robót
- W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin ostatecznego odbioru robót.
- Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające muszą być zestawione według wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
- Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznacza komisja.

## 8.6. Odbiór pogwarancyjny :

- Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie robót, które wykonano w związku z koniecznością usunięcia wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym oraz wad, które powstały w okresie gwarancyjnym.
- Odbiór pogwarancyjny dokonywany jest na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru ostatecznego.
- Okres gwarancji powinien być podany w umowie.

## **9. Rozliczenie robót towarzyszących i tymczasowych oraz podstawa płatności.**

### 9.1 Roboty towarzyszące i tymczasowe

Definicję robót towarzyszących i tymczasowych podano w pkt. 1.3

### 9.2. Ustalenia ogólne.

#### 9.2.1 Co obejmuje cena.

- Podstawą płatności może być cena jednostkowa (za jednostkę obmiarową) skalkulowaną przez Wykonawcę dla danej pozycji ślepego kosztorysu (przedmiaru robót scalonych lub formularza ofertowego) lub ceną ryczałtową obejmującą wykonanie robót „pod klucz” uwzględniająca wszystkie roboty i materiały budowlane.
- Cena jednostkowa musi uwzględniać wszystkie czynności związane z wykonaniem elementu budowy zgodnie z dokumentacją projektową, ST, umową i przedmiarem robót.

**Na etapie postępowania przetargowego na wykonanie robót Zamawiający określi sposób rozliczenia robót.**

Przyjmuje się że, cena jednostkowa obejmuje:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, dostawy, pozyskania
- wartość pracy sprzętu ( każdorazowo: dowóz, wywóz, przewóz, wyładunek na terenie budowy i poza nim) wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy ),
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków, które mogą być poniesione w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- koszty pośrednie, w skład, których wchodzi:
  - **Koszty własne:**
    - płace personelu, kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, osób sprzątających i porządkujących otoczenie, dozoru geodezyjnego, osób wykonujących badania radiologiczne – (płace obejmują koszty socjalne, płace dodatkowe, odpisy na fundusze, ubezpieczenia itd.)
    - koszty związane z podróżami personelu i kierownictwa oraz innych osób związanych z budową,
    - pełne koszty zarządu
    - wynagrodzenia bezosobowe. które wg Wykonawcy obciążają daną budowę,
    - wszelkie ubezpieczenia majątkowe, koszty za zniszczenia, czynsze
    - urządzenie i eksploatacja oraz zamknięcie zaplecza budowy ( w tym doprowadzeniu energii, wody i innych mediów, budowy dróg dojazdowych w przypadku gdy nie są częścią projektu, zabezpieczenia materiałów przed słońcem lub deszczem, organizacja pomieszczenia biurowego, magazyny, obiekty itp. ),
    - koszty zużycia sprzętu(sprzętów), przeglądów, amortyzacji, napraw, konserwacji, tankowania
    - koszty bezpieczeństwa i higieny pracy i ppoż (w tym środki ochrony osobistej, wyposażenie stanowisk, środki higieniczne, lecznicze i sanitarne)
    - koszty oznakowania robót,
    - koszty zużycia materiałów oraz energii na cele administracyjne i nieprodukcyjne budowy
    - koszt usług obcych na rzecz budowy ( np. koszty obcych nadzorów lub odbiorów ) ,
    - opłaty za dzierżawę zaplecza budowy, placów, chodników i bocznic,

- koszt ekspertyz, ocen, opinii dotyczących wykonanych robót,
  - koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
  - koszty wszelkich uzgodnień,
  - koszty za zajęcie pasa drogowego i towarzyszące wprowadzeniu organizacji ruchu zastępczego i docelowego,
  - opłaty telefoniczne i informatyczne,
  - opłaty graniczne, cła, akcyzy i inne opłaty należne,
  - koszty przemieszczania materiałów lub sprzętów.
- **\*Koszty związane z umową** - Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 oraz koszty które mogą wystąpić w trakcie robót budowlanych a nie wyszczególnione w formularzu ofertowym.
  - **Koszty związane z robotami:**
    - koszty robót przygotowawczych (np. inwentaryzacja, niwelacja, zabezpieczenie drzew, utrzymanie czystości nawierzchni dróg na wyjazdach z placu budowy),
    - koszty odwodnienia (pompowanie, drenaże tymczasowe itp.),
    - koszty montażów i demontażów szalunków,
    - koszty oznakowania i zabezpieczenia robót przed osobami trzecimi,
    - koszty wywozu i składowania na składowisku odpadów materiałów z rozbiórki i robót ziemnych,
    - koszty geodezyjne nieujęte w opisach zakresów robót wskazanych w przedmiarze lub formularzu ofertowym,
    - budowa objazdów i przejazdów oraz wdrożenia organizacji ruchu o których mowa w pkt 9.2.2,
    - koszty opracowań i uzgodnień dokumentacji przedwykonawczych (np. inwentaryzacja, PZJ, ochrona znaków geodezyjnych, aktualizacja dokumentacji ) itp.
    - powykonawczych (np. mapa, inwentaryzacja powykonawcza),
    - koszty badań jakości materiałów, robót i prób odbiorowych przewidzianych w specyfikacjach technicznych,
    - aktualizacja, uzgodnienie i wdrożenie organizacji ruchu docelowego ( w trakcie trwania budowy lub przed jej rozpoczęciem)
    - koszt robót lub czynności wynikający z decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych
    - koszty rekultywacji lub uporządkowania terenu po zakończonych robotach

Niektóre koszty uszczegółowiono i wymieniono w punkcie 9.4 nieniejsze ST.

*\*koszty związane z umową mogą zostać wyodrębnione przez Zamawiającego jako osobne pozycje do przedmiarowania i kalkulacji jednostkowej lub ryczałtowej.*

Cena jednostkowa lub ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę w kosztorysie ofertowym za dany element budowli jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych daną pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach umowy.

W przypadku wystąpienia robót dodatkowych, tj. takich których nie można było przewidzieć w trakcie wykonania projektu, specyfikacje techniczne oraz dokumentacja rozliczeniowa winna być wykonana wg odrębnej umowy, chyba, że umowa przewiduje sposób rozliczenia robót dodatkowych.

Dodatkowe specyfikacje techniczne bądź dokumentację projektową powinien wykonać Projektant za dodatkową odpłatnością.

W/w dokumenty mogą być sporządzone przez Wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem Budowy i po uzyskaniu akceptacji rozwiązań przez Projektanta. Koszty wykonania dokumentacji i specyfikacji ponosi Zamawiający.

#### 9.2.2 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

##### a) Koszty wybudowania objazdów/przejazdów/ organizacji ruchu

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, oraz jego aktualizację stosownie do postępu robót,

- wdrożenie projektu organizacji ruchu
- prowadzenie robót systemem połówkowym jeżeli tak będzie wynikało z konieczności utrzymania ruchu,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty za zajęcia terenu
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych
- powiadamianie właściwych jednostek o zmianach organizacji ruchu

**b) Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:**

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

**c) Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:**

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- naprawa i doprowadzenie do stanu pierwotnego wszelkich dróg dojazdowych służących do transportu technologicznego oraz stanowiących objazdy,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Wymagania dla oznakowania pionowego i poziomego dla organizacji ruchu docelowego opisano w ST D-07.01.01 oraz D-07.02.01. W przypadku organizacji ruchu tymczasowego oznakowanie powinno spełniać wymagania ST D-07.02.01 z wyłączeniem cech właściwych dla nowego oznakowania tj. generacji folii, grubości ocynku, wielkości tarcz.

Oznakowanie musi być czytelne, posiadać minimalny stopień zużycia (nie dopuszcza się zastosowania oznakowania pogiętego i połamanego, z ostrymi lub naderwanymi krawędziami), nieprovizoryczne mocowania do słupków oraz stabilne fundamenty (obciążenie stojaków z workami z piaskiem tylko w miejscach sporadycznego ruchu pieszego i samochodowego)

Za szkody powstałe z przyczyn związanych z niewłaściwym montażem oznakowania (bez ingerencji osób trzecich) odpowiada Wykonawca.

Na etapie postępowania przetargowego Zamawiający może zmienić kryterium zakwalifikowania wymienionych powyżej kosztów i zażądać odrębnej wyceny jednostkowej bądź może zadecydować o niekwalifikowaniu kosztów do kosztów robót budowlanych.

### 9.3 Zebrane obowiązki i koszty Wykonawcy

**Za wszelkie uszkodzenia dróg publicznych, z których korzysta Wykonawca w związku z transportem technologicznym podczas realizacji inwestycji odpowiada Wykonawca robót . Wszelkie powstałe uszkodzenia ma obowiązek usunąć na swój koszt.**

#### 9.3.1 Opracowanie i dostarczenie Rysunków przez Wykonawcę obejmuje bez ograniczeń:

- przygotowanie Rysunków zgodnie z wymaganiami prawa polskiego zawartymi w odpowiednich normach, wytycznych, kodeksach i przepisach;
- uzyskanie wymaganych uzgodnień, zezwoleń i zatwierdzeń odpowiednich władz i Inżyniera;
- powielanie Rysunków w ilości jak określono;
- dostarczenie Rysunków Inżynierowi oraz odpowiednim władzom zgodnie z obowiązującymi zasadami;

#### 9.3.2 Podporządkowanie się wymaganiom administracji drogowej obejmuje bez ograniczeń:

- uzyskiwanie wymaganych uzgodnień i zezwoleń



- przeprowadzenie inwentaryzacji (w tym dokumentacji fotograficznej) stanu istniejących dróg publicznych, z których korzystać będą pojazdy Wykonawcy transportujące wyroby budowlane (materiały): przed przystąpieniem do robót i po zakończeniu robót ;
- przywrócenie dróg publicznych do stanu pierwotnego zgodnie z wymaganiami odpowiednich władz i po zgodzie i aprobacie Inżyniera;
- uzgodnienie z poszczególnymi administratorami dróg zasad korzystania z dróg, szczególnie w przypadku występowania na drogach ograniczeń w ruchu;
- wykonanie wszelkich zabiegów utrzymaniowych, remontów, wzmocnień, przebudów istniejących dróg, jeżeli taka potrzeba wynikać będzie z uzgodnień z administratorami dróg.

#### 9.3.3 Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu obejmuje bez ograniczeń:

Obejmuje czynności wymienione w pkt. 9.2.2a,b,c

#### 9.3.4 Utrzymanie dróg publicznych w czystości obejmuje bez ograniczeń:

- budowa i utrzymanie urządzeń do mycia opon w czasie trwania robót jak uzgodniono z Inżynierem;
- usunięcie urządzeń do mycia opon po zakończeniu Robót;
- usunięcie wszelkich przydatnych i nie przydatnych materiałów na składowisko Wykonawcy poza Plac Budowy;
- przywrócenie Placu Budowy do stanu pierwotnego;
- utrzymanie czystości dróg publicznych zgodnie z zakresem zatwierdzonym przez Inżyniera;
- koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

#### 9.3.5 Zapewnienie dostępu do dróg, posesji i pól obejmuje bez ograniczeń:

- uzgodnienie z właścicielem zakresu zapewnienia dostępu i zatwierdzenie przez Inżyniera przed przystąpieniem do robót,
- dostarczenie na Plac Budowy wszelkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- tymczasowe przełożenie urządzeń infrastruktury i/lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli to konieczne),
- roboty pomocnicze związane z budową lub utrzymaniem dostępu,
- budowa lub/i utrzymanie dostępu (dojazdy, przejazdu, zjazdu itp.) w tym wielokrotne przemieszczanie,
- usunięcie dostępu oraz tymczasowych urządzeń infrastruktury i/lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli to konieczne),
- przywrócenie lub przełożenie do ostatecznej lokalizacji urządzeń obcych lub konstrukcji inżynierskich (jeżeli jest to wymagane),
- usunięcie wszelkich rozbiórkowych materiałów i sprzętu na składowisko Wykonawcy poza Placem Budowy,
- koszty podporządkowania wymaganiom Specyfikacji norm i przepisów.

#### 9.3.6 Koszty związane z zabezpieczeniem budowy obejmują bez ograniczeń:

- koszty podporządkowania się wymaganiom punktu 1.5.2 niniejszej ST;
- koszty podporządkowania się wymaganiom specyfikacji, polskich norm i przepisów.

#### 9.3.7 Tymczasowe zajęcie gruntów obejmuje bez ograniczeń:

- koszty uzyskiwania wymaganych uzgodnień, zezwoleń oraz rekompensat spowodowanych czasowym zajęciem gruntu dla jego właścicieli;
- inne konieczne koszty w celu dotrzymania warunków punktu 1.5.9 niniejszej ST.

#### 9.3.8 Gwarancje obejmują bez ograniczeń:

- koszty uzyskania, obsługi i przedłożenia zabezpieczenia wykonania i wszelkich ubezpieczeń.

#### 9.3.9 Koszty związane z Zapleczem Wykonawcy obejmują bez ograniczeń:

- koszty niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji robót
- koszty utrzymania Zaplecza Wykonawcy obejmujące wszystkie koszty eksploatacyjne
- koszty likwidacji Zaplecza Wykonawcy obejmujące usunięcie wszystkich instalacji, urządzeń, biur, placów składowych oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

**Uznaje się, że wszystkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione we wskaźniku kosztów pośrednich i tym samym w cenie umowy.**

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Obwieszczenie Marszałka Sejmu RP z dnia 21.11.2003 r. (Jednolity tekst Dz.U.2013.1409 z późn zm).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U.95.25.133)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U.02.108.953)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U.03.120.1126)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. (Dz.U.04.92.881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. (Dz.U.04.198.2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.10.2004 r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. (Dz.U.04.237.2375)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8.11.2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. (Dz.U.04.249.2497)
- Ustawa z dnia 17.05.1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne. Jednolity tekst: (Dz.U.2010.193.1287)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 17.05.1999 r. w sprawie określenia rodzajów materiałów stanowiących państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny, sposobu i trybu gromadzenia i wyłączenia z zasobu oraz udostępniania zasobu- (Dz.U.99.49.493)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej- (Dz.U.01.38.455)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy. (dział dziesiąty dot. BHP) Jednolity tekst: (Dz.U.98.21.94 )
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.77.7.30)
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. o ochronie przeciwpożarowej. Jednolity tekst (Dz.U.2009.178.1380)
- Ustawa z dnia 21.12.2000 r. o dozorcze technicznym. (Dz.U.2013.963)
- Ustawa z dnia 21.03.1985 r. o drogach publicznych. Jednolity tekst (Dz.U.2013.260)
- Ustawa z dnia 23.07.2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami. (Dz.U.03.162.1568)
- Ustawa z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności. Jednolity tekst Dz.U.2010.138.935
- 
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz.U. Nr 2013.21)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych Jednolity tekst (Dz.U.2013.907)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska Jednolity tekst (Dz.U.2013.1232)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r.- w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE ( Dz. U. Nr 209, poz. 1779 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. Nr 169, poz. 1650 )

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 47, poz. 401 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz.1126 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego ( Dz. U. Nr 202, poz. 2072 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobu deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym ( Dz. U. Nr 198, poz. 2041 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r.- zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ( Dz. U. Nr 198, poz. 2042 )
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 w sprawie znaków i sygnałów drogowych – Dz. U. Nr 170 z dnia 12 października 2002 r., poz. 1393.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach poz. 2181 Dziennik Ustaw z dnia 23 grudnia 2003r. Nr 220.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.09.2003r w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem – Dz. U. Nr 177 – poz. 1729.
- Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r. prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005r. Nr 108, poz.908, tekst jednolity).
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12.02.2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej – Dz. U. Nr 21 – poz. 383.

## 10.2 Normy

Normy podano w przepisach związanych w specyfikacjach szczegółowych .

*Uwaga: Mając na myśli słowo „Ustawy” należy je łączyć odpowiednimi aktami wykonawczymi dotyczącymi wykonania i odbioru robót budowlanych  
Z uwagi na znaczną ilość zmian w zakresie Polskich Norm oraz zmiany w prawodawstwie wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z normami i przepisami prawnymi obowiązującymi (aktualnymi) w momencie wykonywania robót budowlanych*



## Spis specyfikacji branży drogowej

<b>CPV 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg</b>			
<b>lp</b>	<b>Nr specyfikacji</b>	<b>Nazwa specyfikacji</b>	<b>Strona</b>
*	*	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b>	*****
1	D- 01.01.01.	Roboty -pomiarowe	3-8
2	D- 01.02.04.	Rozbiórka dróg i elementów kolidujących z przebudową drogi	9-16
3	D- 01.03.01.	Rozbiórka obiektów kubaturowych	17-22
*	*	<b>ROBOTY ZIEMNE</b>	*****
4	D- 02.00.00	Roboty ziemne. Wymagania ogólne	23-36
5	D- 02.00.01.	Wykopy, profilowanie i zagęszczenie podłoża.	37-44
6	D- 02.00.02.	Formowanie nasypów i wykonanie zasypek.	45-50
7	D- 02.00.03.	Zahumusowanie i zakładanie trawników.	51-54
*	*	<b>ODWODNIENIE</b>	*****
8	D- 03.03.01.	Drenaż	55-62
*	*	<b>PODBUDOWY</b>	*****
9	D- 04.02.01	Warstwa mrozoochronna (odsączająca)	63-70
10	D- 04.04.02.	Podbudowa z kruszywa	71-84
11	D- 04.05.01.	Ulepszone podłoże mieszankami stabilizowanymi hydrauliczne	85-102
12	D- 04.06.01.	Podbudowa z betonu cementowego	103-120
13	D- 04.07.01.	Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności.	121-152
*	*	<b>NAWIERZCHNIE</b>	*****
14	D- 05.03.01	Elementy kamienne: nawierzchnia i ściek z kostki kamiennej	153-160
15	D- 05.03.05	Mieszanki mineralno-asfaltowe -warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (AC)	161-184
16	D- 05.03.11	Frezowanie nawierzchni istniejącej	185-190
17	D- 05.03.13a.	Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo - (SMA)-warstwa ścieralna	191-214
18	D- 05.03.23.	Elementy betonowe: nawierzchnia z kostki betonowej i płytek betonowych.	216-222
*	*	<b>OZNAKOWANIE DRÓG, URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU , WYPOSAŻENIE DRÓG</b>	*****
19	D- 07.01.01.	Oznakowanie poziome	223-240
20	D- 07.02.01.	Oznakowanie pionowe	241-250
21	D-07.05.01	Balustrady ochronne i elementy małej architektury	251-262
22	D-07.06.01	Ogrodzenia	263-270
*	*	<b>ELEMENTY ULIC</b>	*****
23	D- 08.01.01	Krawężniki i obrzeża betonowe	271-278
24	D- 08.03.03	Krawężnik peronowy kamienny	279-284
*	*	<b>ROBOTY INNE</b>	*****
25	D-10.01.01	Ścianka oporowa	285-290

### Spis specyfikacji branży zieleń

<b>Kod CPV:</b> 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne 45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych			
Lp.	Nr specyfikacji	Nazwa specyfikacji	Strona
26	Z-01.02.01	Zieleń -usunięcie drzew i krzewów	291-294
27	Z-09.01.01	Zieleń drogowa projektowana	295- 302

### Spis specyfikacji branży elektroenergetycznej

<b>Kod CPV</b> 45231000-5 Roboty budowlane dotyczące budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i energetycznych. 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych			
Lp.	Nr specyfikacji	Nazwa specyfikacji	Strona
28	E-01.03.01	Przebudowa i budowa linii kablowej nn	303- 310
29	E-01.03.02	Przebudowa linii kablowej ŚN	311- 316
30	E- 07.07.01	Przebudowa i budowa nowego oświetlenia drogowego	317- 324

### Spis treści ST branży teletechnicznej

<b>Kod CPV</b> 45232300-5 Roboty budowlane dotyczące budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i energetycznych.			
Lp.	Nr specyfikacji	Nazwa specyfikacji	Strona
31	T-01.03.04	Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych	325- 330
32	T-01.03.05.	Budowa kanalizacji kablowej Teletechnicznych Kanałów Technologicznych	331- 336
33	T-01.03.06	Przebudowa światłowodowych linii kablowych	337- 342

### Spis specyfikacji branży sanitarnej

<b>Kod CPV:</b> 45231220 - 3 Roboty budowlane w zakresie gazociągów. 45231300 – 8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków			
Lp.	Nr specyfikacji	Nazwa specyfikacji	Strona
34	KD-03.02.01	Budowa kanalizacji odwodnienia	343- 358
35	G-03.02.03	Przebudowa sieci gazowych	359- 366
36	W-03.02.02	Sieci wodociągowe	367- 376

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D- 01.01.01**

**Roboty pomiarowe**

## 1. WSTĘP

### Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania szczegółowe związane z wykonaniem robót pomiarowych sytuacyjno –wysokościowych w ramach zadania: **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- a) wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych ( w tym reperów roboczych)
- b) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- c) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami, wyznaczenie dodatkowych reperów,
- d) wyznaczenie i odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz elementów infrastruktury drogowej np.: chodniki, wjazdy),
- e) wyznaczenie przebiegu trasy projektowanych urządzeń podziemnych, jeżeli takie występują (np. kanalizacja, sieci teletechniczne i energetyczne ),
- f) wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- g) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

Niniejsza ST nie dotyczy wykonania dokumentacji powykonawczej.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Punkty główne trasy** - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5

## 2. MATERIAŁY

### 5.2.2. Rodzaje materiałów

- Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.
- Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 m i długość od 1,5 do 1,7 m.
- Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.
- „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3. Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repera i jego rzędnej.

### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

### **5.6. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

Nie dotyczy

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00. 00, „Wymagania ogólne” pkt.6.

### **6.2 Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1- 7: przepisy związane)

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00. 00, „Wymaganie ogólne” pkt. 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej (wyznaczonej) trasy w terenie

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.  
Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI<sup>i</sup>**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.0000. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

- wyznaczenie punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów)
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie urządzeń infrastruktury drogowej i urządzeń podziemnych – jeśli takie występują
- wykonanie pomiarów bieżących. w miarę postępu robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 12.02.2013 w sprawie bazy danych geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu, bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej – Dz. U. Nr 21 – poz. 383.

Dz.U.2013.1183

ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA ADMINISTRACJI I CYFRYZACJI z dnia 5 września 2013 r.

w sprawie organizacji i trybu prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

(Dz. U. z dnia 7 października 2013 r.)

Dz.U.2011.263.1572

ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH I ADMINISTRACJI1)

z dnia 9 listopada 2011 r.

w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. z dnia 7 grudnia 2011 r.)

Dz.U.1995.25.133

ROZPORZĄDZENIE

MINISTRA GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I BUDOWNICTWA

z dnia 21 lutego 1995 r.

w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U. z dnia 13 marca 1995 r.)

**Uwaga:** Powyższe akty prawne mogą być nieaktualne. Mając na myśli słowo „Ustawy” należy je łączyć odpowiednimi aktami wykonawczymi dotyczącymi wykonania i odbioru robót budowlanych

- **Instrukcje i akty związane z obsługą geodezyjną**

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
3. Instrukcja techniczna G-I. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK-1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK-1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK-1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK-1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK-1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D-01.02.04

Rozbiórka dróg i elementów kolidujących z  
przebudową drogi

## 1. WSTĘP

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (st) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (sst) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (ost) należy przez to rozumieć specyfikacje techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 związanych z **rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy i przetargowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych i demontażowych:

Tabela 1.

Lp	Rozbiórka lub demontaż	Uwagi
1	<i>Frezowanie – opisano w odrębnej specyfikacji</i>	
2	<p><i>Rozbiórka dróg i jej elementów:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- różnego rodzaju nawierzchnie: z kostki lub płytek betonowych, nawierzchnie betonowe, nawierzchnie z kostki kamiennej, nawierzchnie bitumiczne</li> <li>- podbudowy w/w nawierzchni</li> <li>- krawężniki, obrzeża</li> <li>- mury oporowe, pozostałości fundamentów</li> </ul>	<p><i>Gruz należy wywieźć i z utylizować. Materiał kamienny który nadaje się ponownego wykorzystania (nie przy omawianej rozbudowie) należy oczyścić przesegregować i złożyć w miejscu wskazanym przez Zarządcę drogi.</i></p>
3	<p><i>Demontaż barier, balustrad oznakowania, elementów wyposażenia przystanków, koszy na śmieci itp.</i></p>	<p><i>Zdemontowane elementy barier należy w pierwszej kolejności oczyścić i przekazać właścicielowi a w przypadku jego braku wywieźć i zeszkładować na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Gruz należy wywieźć i zutylizować. Należy przeprowadzić inwentaryzację istniejących ogrodzeń i porównać ją z dokumentacją projektową a wszelkie różnice i sposób postępowania należy omówić z Zamawiającym.</i></p>

W przypadku rozbiórek elementów lub obiektów nie wymienionych w przedmiarze lub w innych specyfikacjach technicznych sposób postępowania z materiałem jest analogiczny jak z pozostałymi materiałami.

### 1.4 Określenia podstawowe.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Za elementy dróg uważa się: chodniki, ścieżki, wyposażenie dróg, urządzenia bezpieczeństwa ruchu w tym oznakowanie, elementy małej architektury, ogrodzenia, obiekty oraz inne urządzenia i elementy które znajdują się w istniejącym pasie drogowym oraz pasie przejmowanym pod budowę, rozbudowę przebudowę dróg a które wymagają rozbiórki.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Materiał do zasypania ew. rowów i dołów po rozbiórkach ( np. piasek, grunt wg wymagań specyfikacji dotyczącej robót ziemnych). Materiał w zależności od rodzaju winien spełniać wymagania PN-EN 13242:2004, PN-S-02205:1998 lub innych wynikających z tych norm

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2 Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- Spycharki, zgarniarki jeźeli ich wykorzystanie umożliwiają warunki terenowe;
- ładowarki, koparki z właściwym osprzętem; wózki widłowe do przewożenia materiału
- samochody ciężarowe;
- zrywarki;
- młoty pneumatyczne i sprężarki;
- frezarki
- piły mechaniczne;
- płyty „stopy” do zagęszczenia
- narzędzia: typu łopaty , taczki, grabie, szpadle;
- zawiesia, widły do przewożenia palet, łomy;
- Inny jeśli wykonawca uzna, że jest niezbędny.

## 2. TRANSPORT.

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

### 4.2 Transport materiałów i gruzu z rozbiórki

a) Materiał i gruz z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Należy zabezpieczyć przewożone materiały przed wysypywaniem z samochodu i pyleniem (dotyczy materiału sypkiego) oraz odpowiednio zabezpieczyć i oznakować elementy ponadgabarytowe lub wystające poza burtę samochodu.

b) W zależności od technologii prowadzonych robót i organizacji pracy na budowie materiały rozbiórkowe mogą być najpierw składowane na odkładzie w celu segregacji (na terenie budowy lub poza nim) a potem wywożone na składowiska (lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera) bądź bezpośrednio mogą być wywożone na składowiska. W punkcie 9 założono, że zakres rozbiórek elementów dróg i obiektów nie wykorzystywanych ponownie do wbudowania ujmują: załadunek, wywóz i wyładunek na składowisku/wysypisku. **Koszt składowania i/lub utylizacji materiałów z rozbiórki (1t, 1m3, 1szt lub 1kpl) na składowisku odpadów może być (ale nie musi) częścią rozbiórki danego elementu / asortymentu robót i może podlegać jednostkowej wycenie.**

c) Miejsce odkładu na terenie budowy lub poza nim wybiera Wykonawca. W przypadku konieczności oszacowania ilości materiału rozbiórkowego (np. zdawanego Zamawiającemu) lub znacznych ilości materiału, Wykonawca wskaże miejsce odkładu w porozumieniu (akceptacji) z Inżynierem Budowy. Materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przewieźć na zaplecze budowy lub ułożyć w obrębie rozbiórki w miejscu nie kolidującym z prowadzonymi robotami i niezagrażającym osobom trzecim.

d) Ostatecznie materiały z rozbiórki należy wywieźć z odkładu poza teren budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę (składowiska odpadów - wysypiska).

e) Na czas trwania budowy należy zdemontować skrzynki zaworów sieci lub wpustów, przewieźć je na teren zaplecza budowy i zabezpieczyć przed zniszczeniem. Studzienki należy zabezpieczyć przed wpadnięciem i zanieczyszczeniem, natomiast zawory zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas wykonywania robót. W przypadku zniszczonych elementów należy je wymienić na nowe. Sposób rozliczenia powinien być ustalony między stronami.

f) Zdemontowane elementy stalowe należy wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

- Do robót rozbiórkowych można przystąpić po uzyskaniu i uprawomocnieniu się decyzji – pozwolenia na budowę lub decyzję ZRID lub zgłoszeniu w ustawowym terminie daty rozpoczęcia prac, wraz z deklaracjami kierownika budowy i i Inżyniera Budowy.
- W trakcie robót może się okazać konieczny demontaż lub przesunięcie elementów które utrudniają bądź uniemożliwiają bezpośrednie wykonanie robót. Roboty te stanowią prace towarzyszące i tymczasowe i nie podlegają odrębnej wycenie.
- Na czas robót należy zdjąć lub zasłonić tarcze oznakowania pionowego, mogące wprowadzać w dezorientację wśród uczestników ruchu.
- Podczas prowadzenia robót Wykonawca musi zapewnić bezpieczne dojścia i dojazdy do posesji prywatnych. Przy robotach sieciowych należy zapewnić ogrodzenia i kładki przestawne. Oznakowanie za pomocą taśmy i szpilek (lub palików) powinno być stosowane wyłącznie w wyjątkowych sytuacjach jako tymczasowe, głównie w miejscach gdzie ruch pieszy jest sporadyczny lub nie występuje w ogóle.
- Jeżeli przeprowadzenie robót sieciowych wymagało rozbiórki drogi lub elementu drogi Wykonawca zobowiązany jest do ich odtworzenia. Do odbudowy należy zastosować materiał nowy (w przypadku uzupełnień lub gdy porozbiórkowy nie nadaje się do ponownego wbudowania). Odbudowę należy wykonać jak budowę nowych elementów dróg lub dróg, w oparciu o szczegółowe specyfikacje techniczne. Odbiór robót odtworzeniowych podlega takim samym kryteriom jak odbiór nowobudowanych elementów dróg lub dróg.

### 5.2 Wykonanie robót rozbiórkowych – wymagania ogólne

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Brak dokumentacji inwentaryzacyjnej bądź rozbiórkowej nie zwalnia Wykonawcy z przeprowadzenia inwentaryzacji (elementów dróg lub obiektów) we własnym zakresie, zwłaszcza w miejscach powiązań nawierzchni istniejącej z nowoprojektowaną

W przypadku prowadzenia robót budowlanych bezpośrednio na terenach działek prywatnych, bądź ingerujących w działkę prywatną wymagane jest przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji istniejącego zagospodarowania oraz określenie zakresu wymaganych rozbiórek i demontaży (wskazane jest wykonanie dokumentacji fotograficznej)

**Uwaga. Niezależnie od tego na jakiej podstawie będą prowadzone roboty, zaleca się przeprowadzenie inwentaryzacji na etapie postępowania przetargowego, w celu trafnego i właściwego oszacowania oferty na wykonanie robót rozbiórkowych. Inwentaryzacja dotyczy m.in. ogrodzeń, które na dzień rozpoczęcia robót mogą zostać odbudowane przez właścicieli posesji w wyższym standardzie niż poprzednio tj w momencie opracowania dokumentacji projektowej na ich rozbiórkę i odbudowę.**

Przed wejściem na teren działki, a w szczególności na teren działek prywatnych, Wykonawca winien uzyskać zgodę właściciela na wejście na teren, jeśli działka nie podlega wywłaszczeniu na podstawie obowiązujących aktów prawnych bądź uprawomocnionych decyzji.

Przy dokonywaniu inwentaryzacji wskazana jest obecność Inżyniera Budowy oraz właściciela /użytkownika posesji jeśli rozbiórka jego dotyczy.

Uzgodniony zakres rozbiórek /demontaży winien być protokolarnie spisany.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie zależnie od zasięgu i wielkości robót oraz wskazań Inżyniera Budowy, przy czym należy zachować przepisy BHP

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i obiektów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. W razie potrzeby należy wodę odpompowywać ew. założyć tymczasowe odwodnienie uzgodnione z Inżynierem Budowy.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącej wykonania robót ziemnych i profilowania koryta.



### **5.3 Odszkodowanie za zniszczenia powstałe w trakcie robót budowlanych**

Wykonawca odpowiada za zniszczenia powstałe podczas prowadzenia rozbiórek i jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw i doprowadzenia zniszczonego elementu /obiektu do stanu nie gorszego niż przed zniszczeniem.

### **5.4 Wygradzenie i zabezpieczenie terenu rozbiórki.**

Zgodnie z ogólnymi przepisami BHP teren prowadzonych prac budowlanych winien być wygradzony. Wymaga to zastosowania na ten czas (po przerwaniu robót) ustawienia przestawnego ogrodzenia stalowego o wysokości zgodnej z wymaganiami BHP i zabezpieczającego teren bezpośredniego prowadzenia prac oraz miejsc postoju ciężkiego sprzętu budowlanego przed wchodzeniem osób postronnych. W trakcie dnia, gdy prowadzone będą prace rozbiórkowe, wystarczające będzie wygradzenie terenu rozbiórki wraz ze strefami niebezpiecznymi, placami załadunkowymi i manewrowego oraz tymczasowymi drogami dojazdowymi, za pomocą oznakowania i barier przestawnych oraz taśmy ostrzegawczej ( z zastrzeżeniem pkt-u 5.1) w kolorze biało-czerwonym, mocowanej na palikach, na wysokości ok. 1,00m. Inne formy zabezpieczenia mogą być wprowadzone na żądanie Inżyniera Budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, zasypania rowu powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w specyfikacjach dotyczącej wykonania koryta i robót ziemnych.

W przypadku odbudowy nawierzchni po robotach sieciowych zaleca się sprawdzenie zagęszczenia zasyпки zgodnie z wymaganiami podanymi w ST dotyczącymi robót ziemnych. Odbudowę należy ocenić wizualnie tj ocena powiązania nawierzchni ( czy nie ma garbów, zapadnięć, nierówności, czy właściwie odtworzono wzór lub zachowano ułożenie kostki w równych liniach).

Na każdym etapie robót rozbiórkowych należy sprawdzić czy przy robotach nie uszkodzono lub zniszczono obiektów lub elementów należących do osób trzecich .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkę obmiarową robót podano w punkcie 9 w kolumnie 2 dla poszczególnych elementów (asortymentów robót) podanych w kolumnie 1.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Rozbiórka lub demontaż asortymentu robót / elementu	JEDNO-STKA	Zakres rozbiórki lub demontażu jednostki wymienionej w kol. 1 obejmuje:	Uwagi i założenia
1	2	3	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>ewentualne mury, fundamenty lub elementy betonowe</li> </ul>	metr sześcienny [m3]	1. koszty podane w D-00.00.00 w pkt. 9	Zgodnie z uwagami zawartymi w tabeli 1.
<ul style="list-style-type: none"> <li>nawierzchnie i podbudowy</li> </ul>	metr kwadratowy [m2]	2. wszelkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w WT, w dokumentacji projektowej, przedmiarze i specyfikacjach technicznych w tym (odpowiednio do asortymentu robót): <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki, ew. prace pomiarowe;</li> <li>oznakowanie i zabezpieczenie robót;</li> <li>cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni;</li> <li>roboty związane z odkopaniem, odkuciem elementu rozbiieranego</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>krawężniki i inne elementy liniowe</li> <li>bariery, balustrady</li> </ul>	metr bieżący [mb]	<ul style="list-style-type: none"> <li>demontaż/ rozbiórka elementu</li> <li>segregacja i oczyszczenie materiału (pkt 4.2 ST)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>elementy wyposażenia przystanków: wiaty, kosze itp.</li> </ul>	Sztuka [szt]	<ul style="list-style-type: none"> <li>załadunek i wywiezienie i materiału z rozbiórki wg pkt 4.2 ST);</li> <li>ponowny montaż elementów wymienionych w przedmiarze robót lub/i ST,</li> <li>malowanie elementów wymienionych w przedmiarze lub/i ST</li> <li>ew. wyrównanie i zagęszczenie podłoża z dowiezieniem materiału zasypowego,</li> <li>uporządkowanie terenu rozbiórki;</li> <li>badania i kontrola wynikające z ST.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>oznakowanie pionowe</li> <li>elementy małej architektury i</li> </ul>	Komplet [kpl]/ Obiekt	3. wszelkie czynności i materiały związane z wykonaniem robót towarzyszących i tymczasowych np.: zabezpieczenie i odwodnienie wykopów, podwieszenie kabli i rurociągów, ew. założenie osłon na kable w miejscach kolizji, zabezpieczenie zaworów sieci, dodatkowe pomiary geodezyjno – inwentaryzacyjne, przesunięcia elementów i demontaże tymczasowe, regulacja włączników i skrzynek (pod warunkiem jeśli nie stanowią odrębnej pozycji przedmiarowej)	

Koszt składowania lub/i utylizacji może stanowić odrębną cenę rozliczeniową. Jeżeli w przedmiarze robót nie podano odrębnej pozycji przedmiarowej lub nie opisano kosztów składowania, należy wówczas przyjąć że koszt składowania jest ujęty w cenie demontażu lub rozbiórki danego asortymentu robót.

W przypadku braku w powyższej tabeli jednostki materiału lub elementu rozbiórkowego, jednostkę należy przyjąć wg przedmiaru robót lub przez analogię do danego asortymentu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. Nr 169, poz. 1650 )
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 47, poz. 401 )
- Rozporządzenie Ministra Komunikacji oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10.02.1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U.77.7.30),
- Dz. U. Nr 62 poz. 628 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D-01.03.01

## Rozbiórka obiektów kubaturowych

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (st) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (sst) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (ost) należy przez to rozumieć specyfikacje techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt 1.3 związanych z **rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy i przetargowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych i demontażowych obiektów mieszkalnych usytuowanych w obrębie ul. Wrocławskiej w Wałbrzychu.

### 1.4 Określenia podstawowe.

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Materiał do zasypania ew. rowów i dołów po rozbiórkach ( np. piasek, grunt wg wymagań specyfikacji dotyczącej robót ziemnych). Materiał w zależności od rodzaju winien spełniać wymagania PN-EN 13242:2004, PN-S-02205:1998 lub innych wynikających z tych norm.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2 Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką obiektów kubaturowych może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki, koparki z właściwym osprzętem; wózki widłowe do przewożenia materiału
- samochody ciężarowe;
- dźwigi na podwoziu kołowym;
- zrywarki;
- młoty pneumatyczne i sprężarki;
- piły mechaniczne, przecinarki;
- płyty, „stopy” do zagęszczenia;
- rynny do gruzu;
- narzędzia: typu łopaty , taczki, grabie, szpadle;
- zawiesia, łomy, liny stalowe
- Inny jeśli wykonawca uzna, że jest niezbędny.

Sprzęt, maszyny lub narzędzia niesprawne technicznie, nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót przepisów BHP i BIOZ nie zostaną dopuszczone przez Inżyniera do wykonywania robót.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4

### 4.2 Transport materiałów i gruzu z rozbiórki

- a) Materiał i gruz z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu. Należy zabezpieczyć przewożone materiały przed wysypywaniem z samochodu i pyleniem (dotyczy materiału sypkiego) oraz odpowiednio zabezpieczyć i oznakować elementy ponadgabarytowe lub wystające poza burtę samochodu.
- b) W zależności od technologii prowadzonych robót i organizacji pracy na budowie materiały rozbiórkowe mogą być najpierw składowane na odkładzie w celu segregacji (na terenie budowy lub poza nim) a potem wywożone na składowiska (lub inne miejsce wskazane przez Inżyniera) bądź bezpośrednio mogą być wywożone na składowiska. Materiały z rozbiórki nie wolno zrzucać z dachu a usuwanie gruzu z poszczególnych kondygnacji należy wykonać poprzez montaż rynien zsypanych z niską emisją hałasu i z zabezpieczeniem przed wypadaniem gruzu.
- c) Miejsce odkładu na terenie budowy lub poza nim wybiera Wykonawca. W przypadku konieczności oszacowania ilości materiału rozbiórkowego (np. zdanego Zamawiającemu) lub znacznych ilości materiału, Wykonawca wskaże miejsce odkładu w porozumieniu (akceptacji) z Inżynierem Budowy. Materiał przeznaczony do ponownego wbudowania należy przewieźć na zaplecze budowy lub ułożyć w obrębie rozbiórki w miejscu nie kolidującym z prowadzonymi robotami i niezagrażającym osobom trzecim.
- d) Ostatecznie materiały z rozbiórki należy wywieźć z odkładu poza teren budowy w miejsce wybrane przez Wykonawcę (składowiska odpadów - wysypiska).
- e) Na czas trwania budowy należy zdemontować skrzynki zaworów sieci lub wpustów, przewieźć je na teren zaplecza budowy i zabezpieczyć przed zniszczeniem. Studzienki należy zabezpieczyć przed wpadnięciem i zanieczyszczeniem, natomiast zawory zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas wykonywania robót. W przypadku zniszczonych elementów należy je wymienić na nowe. Sposób rozliczenia powinien być ustalony między stronami.
- f) Zdemontowane elementy stalowe należy wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Należy się spodziewać, że Zamawiający może podjąć decyzję o wywozie zdemontowanych elementów i rozebranych materiałów na składowisko odpadów i poniesieniu z tego tytułu kosztów utylizacji

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

- Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy:
  - realizować roboty zgodnie z planem BiOZ, decyzją o uwarunkowaniach środowiskowych oraz innych dokumentów będących częścią opracowań projektowych.
  - przestrzegać przepisów BHP, przeszkolić brygadę na każdym stanowisku pracy,
  - nie rzucać z góry żadnych materiałów czy elementów (zarówno na zewnątrz obiektu jak i na posadzkę wewnątrz).
  - teren po rozbiórce uporządkować.
- Do robót rozbiórkowych można przystąpić po uzyskaniu i uprawomocnieniu się decyzji – pozwolenia na rozbiórkę lub decyzję ZRID w ustawowym terminie daty rozpoczęcia prac, wraz z deklaracjami kierownika budowy i Inżyniera Budowy.
- Podczas prowadzenia robót Wykonawca musi zapewnić bezpieczne dojścia i dojazdy do posesji prywatnych oraz zapewnić zabezpieczenie terenu rozbiórki oraz terenu budowy w okresie trwania realizacji rozbiórki a także przebudowy drogi. Przy rozległych rozbiórkach konstrukcyjnych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP i wykonać stosowne zabezpieczenia.
- Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy wykonać zabezpieczenia związane z występującymi przyłączami.

- Prace rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zgodnie z programem zapewnienia jakości robót.
- Po wykonaniu robót rozbiórkowych teren należy splantować i oczyścić z resztek materiałów.
- Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce obiektów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. W razie potrzeby należy wodę odpompowywać ew. założyć tymczasowe odwodnienie uzgodnione z Inżynierem Budowy.
- Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącej wykonania robót ziemnych i profilowania koryta.
- Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Brak konieczności opracowania dokumentacji inwentaryzacyjnej bądź rozbiórkowej nie zwalnia Wykonawcy z przeprowadzenia inwentaryzacji we własnym zakresie.

W przypadku prowadzenia robót budowlanych bezpośrednio na terenach działek prywatnych, bądź ingerujących w działkę prywatną wymagane jest przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji istniejącego zagospodarowania oraz określenie zakresu wymaganych rozbiórek i demontaży (wskazane jest wykonanie dokumentacji fotograficznej).

**Uwaga. Niezależnie od tego na jakiej podstawie będą prowadzone roboty, zaleca się przeprowadzenie inwentaryzacji na etapie postępowania przetargowego, w celu trafnego i właściwego oszacowania oferty na wykonanie robót rozbiórkowych.**

Przed wejściem na teren działki, a w szczególności na teren działek prywatnych, Wykonawca winien uzyskać zgodę właściciela na wejście na teren, jeśli działka nie podlega wywłaszczeniu na podstawie obowiązujących aktów prawnych bądź uprawomocnionych decyzji.

Przy dokonywaniu inwentaryzacji wskazana jest obecność Inżyniera Budowy oraz właściciela /użytkownika posesji jeśli rozbiórka jego dotyczy.

Uzgodniony zakres rozbiórek /demontaży winien być protokolarnie spisany.

- W zależności od konstrukcji lub zagospodarowania obiektu wyburzanie należy rozpocząć:
  - od unieczynnienia i odłączenia wszelkich sieci, oraz demontażu armatury, drzwi okien, reklam itp.
  - Następnie należy rozebrać pokrycia dachowe, obróbki blacharskie, kominy murowane, więźbę dachową oraz słupy podtrzymujące, ściany działowe i nośne wewnętrzne, ściany zewnętrznych, strop, posadzkę
  - Po zakończeniu rozbiórki kondygnacji naziemnych należy rozebrać elementy kondygnacji podziemnej, jeżeli taka istnieje oraz podmurówkę i fundamenty.

Gruz porozbiórkowy winien być sukcesywnie wywożony poza teren rozbiórki na odkład a potem składowisko gruzu lub bezpośrednio na składowisko.

- Wszelkie materiały pochodzące z rozbiórki, należy w miarę możliwości posegregować, przygotować do transportu poprzez skruszenia dużych fragmentów murów na wymiary umożliwiające transport na uprawnione i uzgodnione przez Wykonawcę robót składowisko.
- Armaturę sanitarną, ewentualne przepływowe ogrzewacze wody, reklamy, itd. inne zdemontowane urządzenia lub elementy, które posiadają wartość użytkową należy przewieźć w miejsce określone w pkt. 4.2
- Zakres w/w robót podlega każdorazowo uzgodnieniu z Inżynierem Budowy
- W przypadku rozbiórki obiektów prywatnych, do robót demontażowych można przystąpić po uprzednim uzgodnieniu z właścicielem obiektu terminu demontażu, z co najmniej dwutygodniowym wyprzedzeniem (w przypadku gdy obiekt jest nadal użytkowany).
- Wykonawca jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót budowlanych powiadomić właściwych zarządców sieci o odłączeniu złączy kablowych, sieci wodociągowych i sanitarnych. Fakt odłączenia winien być potwierdzony stosownym pisemnym oświadczeniem właściciela oraz wpisem kierownika budowy do dziennika budowy (dziennika rozbiórki jeśli będzie wymagany).
- Roboty należy prowadzić pod kierownictwem i nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje zawodowe oraz doświadczenie przy tego rodzaju robotach.



## 5.2 Odszkodowanie za zniszczenia powstałe w trakcie robót budowlanych

Wykonawca odpowiada za zniszczenia powstałe podczas prowadzenia rozbiórek i jest zobowiązany do przeprowadzenia napraw i doprowadzenia zniszczonego elementu / obiektu do stanu nie gorszego niż przed zniszczeniem.

## 5.3 Wygrodzenie i zabezpieczenie terenu rozbiórki.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy ogrodzić teren objęty robotami. Ogrodzenie terenu (wysokości minimum 2,0m z bramą wjazdową i furtką), zabezpieczające przed dostępem osób nieupoważnionych z tablicami ostrzegawczymi. Podczas wykonywania rozbiórki ścian budynków przez ich kontrolowane przewracanie teren w zasięgu przewracanej ściany należy dodatkowo zabezpieczyć przez wyznaczenie stref niebezpiecznych i wygrodzić balustradami. Zabezpieczenie terenu budowy oraz prowadzonych robót należy wykonać zgodnie z przepisami BHP i BIOZ.

Dopuszcza się inny sposób zabezpieczenia pod warunkiem, że jego skuteczność nie będzie niższa i uzyska on akceptację Inżyniera budowy.

UWAGA!!! Bezwzględnie zabrania się wykorzystywania technik pirotechnicznych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2 Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, zasypania rowu powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w specyfikacjach dotyczącej wykonania koryta i robót ziemnych.

W przypadku odbudowy nawierzchni po robotach sieciowych zaleca się sprawdzenie zagęszczenia zasyпки zgodnie z wymaganiami podanymi w ST dotyczącymi robót ziemnych. Odbudowę należy ocenić wizualnie tj. ocena powiązania nawierzchni (czy nie ma garbów, zapadnięć, nierówności, czy właściwie odtworzono wzór lub zachowano ułożenie kostki w równych liniach).

Na każdym etapie robót rozbiórkowych należy sprawdzić czy przy robotach nie uszkodzono lub zniszczono obiektów lub elementów należących do osób trzecich.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkę obmiarową robót jest kompleksowa rozbiórka jednego obiektu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu**

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wszelkie czynności polegające na kompleksowej rozbiórce obiektu wynikające z zapisów niniejszej ST , wymogów formalno-prawnych, dokumentacji projektowej oraz umowy między Zamawiającym a Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz.U. Nr 169, poz. 1650 )*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz. U. Nr 47, poz. 401 )*
- *Dz. U. Nr 62 poz. 628 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach.*
- *Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej z dn. 2 kwietnia 2004 roku w sprawie sposobów i warunków bezpiecznego użytkowania i usuwania wyrobów zawierających azbest (Dz. U z 2004 r. Nr. 71 poz. 649).*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2003 r. w sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórek oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego. (Dz.U.2003.120.1131)*

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 02.00.00

### Roboty ziemne. Wymagania ogólne

- D- 02.00.01- Wykopy, wykonanie koryt, wykonanie rowów
- D- 02.00.02- Formowanie nasypów i wykonani zasypek,
- D- 02.00.03- Zahumusowanie i zakładanie trawników.

## 1. WSTĘP

Ilekczo w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej należy przez to rozumieć szczegółową specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- wykopów ( koryta), profilowania i zagęszczenia podłoża oraz wykonaniem (renowacją) rowów,
- formowaniem nasypów , wykonanie zasypek urządzeń obcych,
- zahumusowanie i zakładanie trawników,

W niniejszej specyfikacji ujęto wymagania wspólne dla robót ziemnych wymienionych powyżej –dotyczy to przede wszystkim transportu, sprzętu i materiału a także niektórych badań.

Zasady wykonania robót i przeprowadzenia badań kontrolnych opisano szczegółowo w załącznikach do niniejszej ST:

D- 02.00.01- Wykopy, profilowanie i zagęszczenie podłoża, wykonanie rowów,

D- 02.00.02- Formowanie nasypów i wykonanie zasypek,

D- 02.00.03- Zahumusowanie i zakładanie trawników.

### 1.4. Określenia podstawowe

*Budowla ziemna* - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

*Wysokość nasypu lub głębokość wykopu* - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

*Nasyp średni* - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

*Wykop średni* - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

*Odkład* - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

*Wskaźnik zagęszczenia gruntu* - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w nasypie lub podłożu, ( $\text{g/cm}^3$ ) określona wg BN-77/8931-12 (metoda do wyboru pierścienia lub cylindra, objętościomierz piaskowy lub wodny)

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 (badanie w aparacie Proctora) służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w warunkach laboratoryjnych, ( $\text{g/cm}^3$ ).

*Wskaźnik różnoziarnistości* - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

gdzie:

$d_{60}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

*Wskaźnik odkształcenia gruntu* - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

gdzie:

$E_1$  - pierwotny moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,  $E_2$  – wtórny moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

*Ukop* - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

*Dokop* - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

*Odkład* – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

*Ziemia urodzajna (humus)* - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych, mająca właściwości zapewniające prawidłowy rozwój roślinom.

*Humusowanie* - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 , pkt 2.

### **2.2 Podział gruntów**

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tabela 1a.

Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego podano w tabeli 1b.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w tabeli 2.

### **2.3 Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jako materiał przydatny określa się materiał przeznaczony do wbudowania w korpus drogowy (z odspojenia lub dowieziony) spełniający wymagania podane w tabeli 2 lub zawarty w niniejszej ST lub inny nie zawarty w ST ale zatwierdzony przez Inżyniera, warunkiem zatwierdzenia jest uzyskanie dopuszczenia przez laboratorium badawcze możliwości wbudowania go w nasyp ( w poszczególne warstwy) lub podłoże.

Inżynier może dopuścić materiał z dokopu nie spełniającym niniejszej ST, pod warunkiem ich uszlachetnienia. Metodę uszlachetnienia wybiera i przedstawia do zatwierdzenia Inżynierowi Wykonawca. Warunkiem dopuszczenia jest uzyskanie na uszlachetnionym gruncie wymaganego wskaźnika CBR lub wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg Proctora.

---

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych umową.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Zgodnie z normą PN-S-02205:1998 górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów lub kruszyw **niespoistych, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5 i współczynnika filtracji  $k_{10} > 6 \times 10^{-5}$  m/s.** W przypadku nie spełnienia powyższych wymagań należy górną warstwę ulepszyć spoiwem, grubość warstwy i sposób ulepszenia wybiera Wykonawca i przedstawia do zatwierdzenia Inżynierowi.

Tabela 1a. Podział gruntów pod względem wysadzinowości wg PN-S-02205:1998

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów niewysadzinowe	
				wątpliwe
1	Rodzaj gruntu wg PN-B-02480		1* rumosze niegliniaste 2* żwir 3* pospółka 4* piasek gruby 5* piasek średni 6* piasek drobny 7* żużel nierozpadowy	8* piasek pylasty 9* zwierzelnina gliniasta 10* rumosze gliniaste 11* żwir gliniasty 12* pospółka gliniasta
2	Zawartość cząstek wg PKN –CEN ISO/TS 17892-4 $\leq 0,063$ mm $\leq 0,002$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$
4	Wskaźnik piaskowy WP wg BN – 64/8931-01*	%	> 35	od 25 do 35

\* do chwili ustalenia kryteriów zgodnych z normami PN-EN ISO 14688-1/-2 i PN-EN 14689-1 należy stosować dotychczasowe normy i kryteria

Tabela 1b Orientacyjne miarodajne wartości CBR podłoża gruntowego

Lp.	Nazwa i pochodzenie gruntu	CBR w %
1	Pospółki i żwiry oraz rumosze skaliste sypkie o wskaźniku piaskowym WP > 30	$\geq 15$
2	Piaski gruboziarniste o WP > 30	13 ÷ 14
3	Piaski średnioziarniste o WP > 30	12 ÷ 13
4	Piaski drobnoziarniste o WP > 30	10 ÷ 11
5	Piaski pylaste o WP > 25	9 ÷ 10
6	Rumosze gliniaste, żwiry gliniaste i pospółki gliniaste zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	7 ÷ 9
7	Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste itp., zawierające 5÷10% ziaren mniejszych od 0,02 mm	5 ÷ 7
8	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ropy zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokim zaleganiu zwierciadła wody gruntowej >2,0m i przy dobrym odwodnieniu	3 ÷ 5

9	Mineralne pyły, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny i ility zawierające >10% cząstek mniejszych od 0,02 mm o głębokości zalegania zwierciadła wody $\leq 2,0$ m	2 ÷ 3
10	Grunty organiczne	< 2,0

Zródło: Cz. Lewinowski, Wymiarowanie podatnych nawierzchni drogowych, PWN, Warszawa 1980

Tabela 2. Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 – wyciąg z normy podano niżej:

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalane 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarości biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłolupki przywęglowe nieprzepalane	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalane zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom

		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Wartości nominalne nachyleń skarp dla gruntów spoistych i wartości ścinania podano w tabeli 3.

Tabela 3

Typ gruntów	Wysokość zbocza	Nachylenie skarp wykopu	Nachylenie skarp wykopu	Wskaźnik plastyczności $I_p$ [%]	Ciężar objętościowy $\gamma$ Mg/m <sup>3</sup>	Kąt tarcia wewn. $\Phi$ [°]	Kohezja $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Pyły	0 do 3 3 do 6	1:1,25 1:1,6	nie dotyczy	<10	1800	25	5
Gliny piaszczyste i pylaste	0 do 3 3 do 6	1:1,25 1:1,25	1:1,25 1:1,6	10 do 20	1900	25	10
Gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe	0 do 3 3 do 6	1:1,25 1:1,25	1:1,25 1:1,7	20 do 30	2000	17,5	20
ly	0 do 3 3 do 6	1:1,25 1:1,25	nie dotyczy	>30	2000	10	35

Materiał nieprzydatny określa się jako materiał nie spełniający wymagań podanych w tabeli 1.

Do materiałów nieprzydatnych zalicza się ponadto następujące materiały lub składniki materiałów:

- Torf, materiały z moczarów, bagien i mokradel.
- Kłody, pnie oraz materiały ulegające rozkładowi.
- Materiały w stanie zamrożonym.
- Materiały podatne na samozapalenie, z wyjątkiem przepalonych odpadów z węgla kamiennego.
- Materiał niebezpieczny o właściwościach chemicznych lub fizycznych wymagający zastosowania specjalnych środków w celu odspojenia, przemieszczenia, składowania, transportu i usunięcia, stanowi szczególną kategorię i jest klasyfikowany oddzielnie. Sposób postępowania z takim materiałem musi być zgodny z ustawą o odpadach.

W przypadku zastosowania mieszanin popiołowo – żużlowych do nasypów, mieszaniny te powinny charakteryzować się następującymi właściwościami:

- zawartość frakcji piaskowo – żwirowej:  $\geq 35\%$ ,
- zawartość ziaren poniżej 0,063mm-  $\leq 75\%$ ,
- zawartość niespalonego -  $\leq 10\%$ ,
- maksymalna gęstość objętościowa szkieletu po zagęszczeniu w aparacie Proctora wg metody I lub II.
- wskaźnik nośności po 4 dobach nasycenia wodą  $\geq 10\%$ ,
- pęcznienie liniowe bez obciążenia  $\leq 0,2\%$ ; z obciążeniem 3 kN/m<sup>2</sup>  $\leq 0,50\%$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\geq 20^\circ$ ,
- kapilarność bierna  $\leq 2,0$ m
- zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO<sub>3</sub>-  $< 3\%$

Badania należy przeprowadzić wg norm podanych w PN-S-02205.

Materiał do wbudowania do nasypów musi zostać przebadany, przy czym łącznie z wynikami badań należy przedstawić opinię laboratorium lub geotechniczną o przydatności gruntu lub mieszanek do wbudowania w konkretne warstwy nasypu.



Podstawowym kryterium jest zawartość drobnych cząstek gruntu, a dodatkowymi, stosowanymi w przypadkach wątpliwych, wskaźnik piaskowy i kapilarność bierna.

Wskaźnik piaskowy stanowi kryterium oceny gruntów niespoistych, zwłaszcza zbliżonych do mało spoistych. W przypadku rozbieżnej oceny według różnych kryteriów decydują wyniki najmniej korzystne.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien używać następującego sprzętu:

- do odspajania gruntu: koparki, ładowarki, zrywarki, młoty pneumatyczne lub mechaniczne,
- do jednoczesnego odspajania i przemieszczania gruntu: zgarniarki, spycharki, równiarki,
- do formowania nasypu :sprzęt jw., koparki z szeroką łyżką,
- do wykonania koryt; koparki z odpowiednim osprzętem, małe równiarki
- do zagęszczania: walce stalowe i ogumione, statyczne, wibracyjne i oscylacyjne, płyty wibracyjne, ubijaki,
- sprzęt do uzdatniania gruntu w przypadku ulepszenia (rozsypywacze, recyklery, mieszalniki)
- do robót związanych z zakładaniem trawników – narzędzia i sprzęt ogrodniczy (kosiarki, wały ręczne gładkie lub z kolczatką, glebogryzarki, narzędzia ogrodnicze: taczki, szpadle, grabie, łopaty, siewniki itp.)

Dobór sprzętu uzależniony jest od miejsca robót i zagospodarowania terenu.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który jest odpowiedni dla stosowanych materiałów i który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno przed, w trakcie jak i po operacjach odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

##### 3.2.1 Dobór sprzętu zagęszczającego

W tabelicy 3 poniżej podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tabela 4

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu					
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste	
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8
Ubijaki szybkouderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) *Mało przydatne w gruntach spoistych.*

4) *Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.*

5) *Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospótek gliniastych i glin piaszczystych.*

6) *Zalecane do zasypek wąskich przekopów*

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca powinien używać następujących środków transportu:

- samochody samowładowcze,
- wozidła – tylko poruszające się w obrębie budowy,
- zgarniarki i spycharki,
- samochody skrzyniowe do przewozu innych materiałów.
- ziemiowozy

Dobór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu.

Wybór środków transportu należy do Wykonawcy.

Materiały transportowane luzem należy przewozić pojazdami przystosowanymi do bezkurzowego przewozu, bez strat i segregacji w jego trakcie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady wykonania robót ziemnych**

Ogólne zasady wykonania robót również w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.1.1 Składowanie materiałów**

- Wykonawca powinien we własnym zakresie przygotować i zapewnić oddzielne składowanie materiałów przydatnych oraz materiałów nieprzydatnych przewidzianych do uzdatnienia.
- Wykonawca nie może pogorszyć stateczności wykopów i nasypów oraz warunków środowiskowych terenu na skutek zastosowanej przez siebie metody składowania materiałów, użycia sprzętu lub lokalizacji tymczasowych budynków lub budowli.
- W przypadku, gdy Wykonawca tymczasowo składowa materiał przydatny lub ziemię urodzajną, powinien przedłożyć wszelkich starań aby chronić je przed negatywnym wpływem czynników atmosferycznych w celu uniknięcia ich degradacji.

#### **5.1.2. Ziemia urodzajna**

- Należy unikać ruchu pojazdów po ziemi urodzajnej przed jej zdjęciem lub gdy jest ona składowana.
- Ziemię urodzajną należy zdjąć ze wszystkich miejsc wykopów i wszystkich miejsc, na których przewiduje się ułożenie nasypów lub innych powierzchni zasypywanych aż do głębokości wskazanej w dokumentacji projektowej lub zgodnie z poleceniami Inżyniera. Ziemia urodzajna nie powinna być mieszana z materiałem z leżącego poniżej podłoża.
- Wszędzie gdzie jest to możliwe, ziemię urodzajną należy użyć (zagospodarować) niezwłocznie po zdjęciu, a w przeciwnym wypadku należy ją składować w przyzmach o wysokości nie przekraczającej 2 m.

#### **5.1.3 Odwodnienie pasa robót ziemnych i wykopów**

Należy zapewnić szybkie usunięcie wody opadowej gromadzącej się w obszarze robót ziemnych lub przedostającej się na ten obszar z dowolnego innego źródła. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

---

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi lub przeprowadzi osuszanie w sposób mechaniczny lub chemiczny. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

Stosując odpowiednie metody obniżyc poziom wody w wykopie i utrzymywać go na poziomie umożliwiającym wzniesienie korpusu drogowego.

#### 5.1.4. Pozyskanie gruntu na nasyp

Miejsce pozyskania gruntu na nasyp wskazuje Wykonawca.

Nie przewiduje się wykonania ukopu w pasie drogowym. Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania.

Dno dokopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody.

O ile to konieczne, dokop należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli dokop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ew. dokopu należy przeprowadzić rekultywację .

#### 5.1.5 Zasady wykorzystania materiałów

- Z terenu budowy nie należy wywozić gruntów przydatnych, uzyskanych przy wykonywaniu wykopów lub materiałów przeznaczonych do uzdatnienia, poza materiałami stanowiącymi nadmiar mas ziemnych określony w dokumentacji projektowej. Materiały nieprzydatne czasowo z powodu zamarznięcia lub przemoczenia, należy pozostawić na terenie budowy do czasu kiedy staną się przydatne, chyba że Inżynier wyrazi zgodę na ich wcześniejsze wywiezienie i zastąpienie materiałami przydatnymi. Istnieje możliwość czasowego wywiezienia gruntu na wysyp ale wymaga to zgody Inżyniera.
- W przypadku, gdy w trakcie prowadzenia wykopu zostanie stwierdzone występowanie warstw gruntów przydatnych razem z gruntami nieprzydatnymi, Wykonawca powinien, o ile nie uzgodniono inaczej z Inżynierem, wykonywać wykop w taki sposób, aby materiał przydatny, przeznaczony do wbudowania był odspajany oddzielnie, bez zanieczyszczenia go materiałem nieprzydatnym.

#### 5.1.6 Materiały niebezpieczne

W przypadku odkrycia w trakcie robót materiałów niebezpiecznych, Wykonawca powinien niezwłocznie powiadomić Inżyniera. Wykonawca powinien zastosować wszelkie środki, w celu bezpiecznego wydobywania i usunięcia niebezpiecznych materiałów w uzgodnieniu z właściwymi służbami ratowniczymi i organami ochrony środowiska.

---

#### 5.1.7 Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Określono w załącznikach do niniejszych specyfikacji dot. nasypów i wykopów.

#### 5.1.8 Wymagania wspólne do zagęszczenia i nośności podłoża (wykopu i nasypu)

Ocenę zagęszczenia dokonuje się na podstawie :

a) wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg norm: BN-6931-12 , PN-B-04481 i wg EC 7,

b) porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia (wskaźnik odkształcenia  $I_0$ ).  
Wskaźnik odkształcenia  $I_0$  wyznacza się wg procedury podanej w PN-S-02205.

c) Oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm

Końcowe obciążenie doprowadza się do maksymalnego nacisku

- 0,25 MPa - przy badaniu gruntu podłoża lub górnej części nasypu, obliczenia wykonuje się dla zakresu odkształceń i nacisków 0,05 – 0,15 MPa
- 0,35 MPa - przy badaniu ulepszonego podłoża nawierzchni oraz warstw konstrukcyjnych, obliczenia wykonuje się dla zakresu odkształceń i nacisków 0,15 – 0,25 MPa

Badania zagęszczenia i nośności można za zgodą Inżyniera Budowy wykonać poprzez obciążenie lekką płytą dynamiczną lub innymi metodami (np. sondą dynamiczną, FWD, elektryczny miernik gęstości, itp) pod warunkiem możliwości skorelowania wyników z wymaganiami podanymi w normie lub/i ST oraz z uwzględnieniem właściwych dla danej metody ograniczeń, w zakresie stosowalności.

d) Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy:

- dla żwirów, pospółek i piasków. 2,2 przy  $I_s \geq 1,0$ ; 2,5 przy  $I_s < 1,0$
- dla gruntów różnoziarnistych typu żwiry i pospółki gliniaste, pyły piaszczyste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste - 3,0
- dla drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyły, gliny pylaste, ility) – 2,0
- dla narzutów kamiennych i rumoszy – 4,0
- dla gruntów antropogenicznych – wg badań poligonowych

przy czym są to wartości orientacyjne i mogą być zmodyfikowane jeżeli Wykonawca / Inżynier posiada doświadczenie na innych budowach z tożsamym materiałem lub posiada odpowiednie badania lub oceny zarządców dróg lub laboratorium drogowego.

e) Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- w gruntach niespoistych +0 %, -2 %,
- w gruntach mało i średnio spoistych +0 %, -2 %,
- w mieszaninach popiołowo-żużlowych +0%, -5 %.

f) Wartości wskaźników zagęszczenia oraz nośności podano w załącznikach D-02.00.01 i D-02.00.02.

W przypadku skarp , powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,95$ .

Z zagęszczania gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem o co najmniej 50 cm, a następnie zebrania tego nadkładu.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia np.

- wymiana gruntu
- doziarnienie
- dodatkowe wzmocnienie stabilizacją na bazie cementu lub spoiw hydraulicznych
- iniekcje cementowe lub zastosowanie spoiw hydraulicznych
- ułożenie geowłókniny itp.

Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### 5.1.9 Próbne zagęszczenia

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt pasmami o szerokości dobranej do wykonywanego odcinka. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną +/-2%.

Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, jedną z metod podaną w pkt 5.1.8 niniejszej ST.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganymi wskaźnikami zagęszczenia, dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## 5.2 Odkłady

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypiania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład. O zagospodarowaniu nadmiaru gruntu przydatnego do wbudowania i wskazanie miejsca odkładu decyduje Zamawiający.

W przypadku gdy Zamawiający wskaże miejsce wykonania odkładu, wówczas urobek należy formować uformowany w pryzmę zgodnie z normą PN-S-02205.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są powyższe warunki

Jeżeli grunty zostaną odwiezione na odkład zbyt pochopnie wówczas Wykonawca zobowiązany jest do dowiezienia materiału we własnym zakresie.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1.1. Pobieranie próbek i badania

Wykonawca powinien pobierać próbki i wykonywać badania w czasie robót ziemnych, w celu stwierdzenia, iż wszystkie materiały odpowiadają wymaganiom dotyczącym ich zastosowania.

Próbki gruntów należy pobierać i badania wykonywać zgodnie z wymaganiami tablicy poniżej .

Tabela 5

Badanie gruntu	Częstotliwość badania	Badanie wg	Tolerancje
- uziarnienie	Badania przydatności gruntów należy	PKN-CN ISO	wg kryteriów

<ul style="list-style-type: none"> <li>- części organiczne</li> <li>- wilgotność naturalna</li> <li>- wilgotność optymalna z maksymalną gęstością objętościową szkieletu</li> <li>- granica płynności</li> <li>- kapilarność bierna</li> <li>- wskaźnik piaskowy</li> </ul>	wykonać dla każdej partii materiału, minimum 1 raz na każde rozpoczęte 1000m <sup>3</sup> , i/lub przy stwierdzeniu zmian cech wbudowywanego materiału.	/TS 17892-4 lub/i PN-04481	podanych w punkcie 2 niniejszej ST.
Wskaźnik zagęszczenia I <sub>s</sub> dopuszcza się wskaźnik odkształcenia I <sub>o</sub>	określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>2</sup> powierzchni gruntu.	PN-S-02205	wg załączników D-02.00.01 D-02.00.02
Moduł odkształcenia, pierwotny i wtórny, (E1, E2)	jw.	PN-S-02205	wg załączników D-02.00.01 D-02.00.02

Częstotliwość badań uzależniona jest od zakresu robót, dlatego powinna być interpolowana przez Inżyniera Budowy i dostosowana do rzeczywistej ilości robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> wykonanych robót ziemnych. W przypadku wykonania koryta przyjmuje się 1m<sup>2</sup> powierzchni.

- Objętości należy obliczać w m<sup>3</sup> jako iloczyn długości i średniej powierzchni przekroju.
- Obmiaru koryta dokonuje się w metrach kwadratowych przyjmując długość odcinka po osi drogi lub chodnika, szerokość po prostej prostopadłej do osi drogi z uwzględnieniem poszerzeń na łukach i na skrzyżowaniach.
- W przypadku gdy obmiar gruntu w wykopie/nasypie, dokopie/ukopie jest niemożliwy do przeprowadzenia, ilość gruntu należy obmierzać w stanie spulchnionym na odkładzie lub na śródkach transportowych z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia
- Objętości wykopów, dla których przewidziano w projekcie umocnienie skarp, należy obliczać według przekrojów poprzecznych przed umocnieniem skarp.
- Objętość ziemi przeznaczanej na zasypianie wykopów tymczasowych należy obliczać jako różnicę między objętością wykonanego wykopu a objętością urządzenia lub obiektów wybudowanych w wykopie do poziomu terenu.
- Objętość wykopów dla obiektów okrągłych o średnicy większej od 300 cm obmiarowuje się przy założeniu iż dno wykopu ma kształt także okrągły, natomiast o śr. mniejszej od 300 cm jako kwadratowy lub prostokątny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji oraz jej załączników zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 lub/i 6 specyfikacji muszą być ponownie wykonane przez Wykonawcę.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Zakres robót

*Zakres robót przypadający na wykonanie wykopów obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład lub bezpośrednio na składowisko z poniesieniem kosztów składowania,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

*Zakres robót wykonania nasypów obejmuje:*

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiału
- transport materiału na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu
- zagęszczenie gruntu
- profilowanie powierzchni nasypu,
- odwodnienie terenu robót,
- ew. wywóz nadmiaru gruntu przeznaczonego na nasyp,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

*Zakres robót przypadający na założenie trawnika obejmuje odpowiednio:*

- rozłożenie humusu,
- dowóz materiału w przypadku gdy zdjęty wcześniej nie spełnia wymagań wegetacyjnych,
- zagęszczenia walcem ogrodowym,
- obsianie mieszanką traw a potem uzupełnienie ewentualnych „łysin”,
- pielęgnacja trawnika na czas robót i odbioru ( konieczność pielęgnacji w okresie gwarancyjnym należy ustalić z Zamawiającym na etapie przetargu na roboty budowlane),
- kontrola wykonanych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-EN 1997-1	Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1997-2	Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PKN-CEN ISO/TS 17892-4:2009	Badania geotechniczne -- Badania laboratoryjne gruntów -- Część 4: Oznaczanie składu granulometrycznego

---

PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.  
PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

## **10.2 Inne opracowania**

Katalog typowych konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych GDDKIA 2014



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D - 02.00.01**

Wykopy, profilowanie i zagęszczenie podłoża.

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej należy przez to rozumieć szczegółową specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- wykopów lub koryta oraz profilowaniem i zagęszczeniem dna wykopu (podłoża).

Integralną częścią niniejszej specyfikacji jest specyfikacja D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

### 1.4. Określenia podstawowe

Wg D-02.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. oraz w ST D-02.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych i materiałów podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Materiały do wykonania robót (grunty)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłożę nawierzchni. Zgodnie z *Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych* powinien charakteryzować się grupą nośności G1. W dokumentacji projektowej założono występowanie w podłożu gruntów grupy G3. Po odspojeniu gruntu i po zagęszczeniu podłoża należy zweryfikować założenie. Jeżeli grupa nośności jest niższa niż zakładana, należy dokonać korekty wzmocnienia podłoża.

### 2.3 Klasyfikacja materiałów

Odspojone materiały należy kwalifikować zgodnie z niżej wymienionymi określeniami:

- ziemia urodzajna,
- materiał przydatny do budowy zgodnie z punktem 2.3, D- 02.00.00
- materiał nieprzydatny do wbudowania zgodnie z punktem 2.3, D- 02.00.00
- materiał nieprzydatny o niebezpiecznych właściwościach o których mowa w pkt. 2.3, D-02.00.00

## 2.4 Właściwości materiałów odspojonych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca powinien przeprowadzić odpowiednie badania próbek gruntów uzyskanych z materiałów przewidzianych do odspojenia, w celu stwierdzenia czy materiał będzie możliwy do zastosowania w budowę nasypu lub zasypek.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać wymagania punktu 3 ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, a jego wielkość i moc Wykonawca powinien dobrać stosownie do rodzaju gruntu oraz zakresu robót.

## 4. TRANSPORT

Transport powinien być zgodny z wymaganiami opisanymi w punkcie 4 ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w punkcie 5 ST D-02.00.00

### 5.1. 1 Odspajanie gruntów

a) Odspajanie gruntów należy prowadzić zgodnie z wymiarami i rzędnymi podanymi w dokumentacji projektowej

b) Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione jest gdy w podłożu skomplikowany jest układ warstw geotechnicznych, gdy roboty prowadzone w przekroju ulicznym lub gdy nie ma technicznej możliwości wykonania takiego odspajania.

c) Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrznięty można go odspajać jedynie do głębokości 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### 5.2.2. Skarpy wykopów

a) Skarpy wykopów należy formować w taki sposób, aby ich ukształtowana (ostateczna) powierzchnia nie uległa zniszczeniu, a ich stateczność była zapewniona w czasie budowy oraz po jej zakończeniu. Wykonawca powinien wykonać naprawę uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu.

b) Ukształtowane powierzchnie skarp wykopów, na które nie przewiduje się ułożenia warstwy urodzajnej powinny:

- gdzie to jest możliwe, nie mieć śladów lub zniszczeń spowodowanych maszynami budowlanymi.
- w celu uzyskania naturalnego wyglądu mieć nieregularną powierzchnię oraz/lub powierzchnię w granicach tolerancji określonych w dokumentacji projektowej lub ST.

c) Wykonawca powinien poinformować Inżyniera o wszystkich miejscach na powierzchniach wykopów, gdzie w trakcie prowadzenia robót napotkano na grunty w stanie luźnym, grunty o konsystencji plastycznej lub miejsca niestateczne (niestabilne). Projektant powinien przygotować rozwiązania projektowe mające na celu ochronę i naprawę takich miejsc.

d) Zalecane nachylenia skarp w wykopach podano w tabeli 3 ST D-02.00.00.

---

### 5.2.3 Cieki wodne i rowy

Nie dotyczy

### 5.2.4 Usunięcie materiałów nieprzydatnych

Podczas wykonywania wykopów w gruntach torfowych, w namule lub w innym nieprzydatnym gruncie, materiały takie należy usunąć do pełnej głębokości ich zalegania, o ile nie przewidziano inaczej w dokumentacji projektowej. Odspojony materiał nieprzydatny należy zastąpić materiałem przydatnym, spełniającym wymagania podane w tablicy 2, lub jak to określono inaczej w dokumentacji projektowej, a następnie zagęścić.

### 5.2.5 Zagęszczanie gruntu w wykopach

a) Zасыpywanie wykopu należy wykonać warstwami, które po ułożeniu należy zagęścić.

b) Materiał zasypki nie może być zamrożony, przewilgocony (wilgotność większa od optymalnej), ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni i innych materiałów nieprzydatnych oraz spełniać wymagania z tabl. 2). Miąższość warstw zasypki powinna być dobrana w zależności od przyjętej metody zagęszczania.

c) Wykonawca powinien zagęścić warstwy w wykopie, uzyskując wymagane zagęszczenie i nośność zgodnie z tablicą 6

d) Należy wykonać próbne zagęszczenie w celu sprawdzenia pracy sprzętu i zweryfikowania założeń co do nośności gruntu rodzimego.

e) Wymagania dla wskaźnika odkształcenia  $I_0$  w zależności od rodzaju gruntów występujących w wykopie należy przyjmować zgodnie z tablicą 6 oraz wymaganiami podanymi w *ST D-02.00.00. Roboty ziemne. Wymagania ogólne*.

f) Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie osiągają wymaganego zagęszczenia i nośności, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$  podanych w tabeli 6

g) Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy je uzdatnić w stopniu umożliwiającym uzyskanie wymaganego zagęszczenia. Proponowane metody podano w *ST D-02.00.00. Roboty ziemne. Wymagania ogólne*.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża nieulepszzonego powinien wynosić 1,03 dla dróg KR5-7 i 1,0 dla dróg niższych kategorii ruchu.

Po wykonaniu wykopu, wyprofilowaniu i zagęszczeniu dna wykopu, należy przeprowadzić weryfikację założeń projektowych poprzez wizualną ocenę jakości materiału oraz sprawdzenie nośności podłoża poprzez:

- pobranie próbki i określenie laboratoryjnie wskaźnika nośności CBR po 4 dniach nasączenia wodą wg warunków ustalonych w PN-S-02205:1998,
- sprawdzenie wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  poprzez badanie obciążenia statycznego\*.

Wartości powinny odpowiadać poniższym ujętym w tabeli:

Tabela 1

Lp	Grupa nośności	Wskaźnik CBR [%]	Wtórny moduł $E_2$ [MPa]
1	G1	$CBR \geq 10$	$E_2 > 100$
2	G2	$5 \leq CBR < 10$	$50 \leq E_2 < 100$
3	G3	$3 \leq CBR < 5$	$35 \leq E_2 < 50$
4	G4	$2 \leq CBR < 3$	$25 \leq E_2 < 35$

Jeżeli uzyskane wartości są zgodne z powyższą tabelą wówczas należy zastosować wzmocnienia podłoża zgodnie z dokumentacją projektową.

---

W przypadku uzyskania innych wartości, decyzje o sposobie wzmocnienia podłoża zostaną podjęte na etapie budowy przy uwzględnieniu rzeczywistych warunków gruntowych.

W przypadku chodników/ścieżek rowerowych nośność powinna wynieść w poziomie robót ziemnych 60MPa i wskaźnik zagęszczenia powyżej 1,0. (jeżeli istnieje prawdopodobieństwo parkowania samochodów nośność powinna wynosić co najmniej 45 MPa). Jeżeli na zjazdach indywidualnych obserwuje się ruch pojazdów średnich lub ciężkich wówczas należy zapewnić nośność i zagęszczenie poprzez analogię do w/w kategorii ruchu.

W przypadku zjazdów publicznych – wskaźnik zagęszczenia i moduł wtórny jak dla nawierzchni jezdni danej kategorii ruchu

#### 5.2.6 Ochrona wykonanych wykopów

a) Przez cały okres robót wykopy należy utrzymywać w należyтым stanie tj. zapewnić odprowadzenie wody

b) O ile w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, wykonywanie wykopów można zatrzymać (wstrzymać) na dowolnym etapie, pod warunkiem zachowania minimum 0,3m grubości warstwy gruntu powyżej rzędnych robót ziemnych lub spodu warstwy ulepszonego podłoża, jako ochrony przed warunkami klimatycznymi.

c) Jeżeli konieczne jest dopuszczenie ruchu budowlanego w wykopie po podłożu gruntowym zagęszczonym do rzędnych robót ziemnych, jako ochronę podłoża należy stosować ułożoną na nim warstwę z materiału przydatnego o grubości minimum 0,3m.

d) Po ostatecznym wyprofilowaniu i zagęszczeniu wykopu do rzędnych robót ziemnych, należy niezwłocznie przystąpić do układania warstw nawierzchni tak, aby powierzchnia wykopu nie została zniszczona przez ruch budowlany i warunki atmosferyczne.

e) Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

#### 5.2.7. Wykopy pod fundamenty

W przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów spoistych w stanie plastycznym lub gruntów niespoistych w stanie luźnym, należy o tym fakcie powiadomić Inżyniera, wraz z przedstawieniem do jego akceptacji sposobu zapewnienia właściwych parametrów podłoża pod fundament. Inżynier podejmuje decyzję na podstawie opinii projektanta.

#### 5.2.8. Wykonanie koryta

Zasady wymagania koryt są analogiczne jak dla wykopów.

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania koryta i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Na wykonanym podłożu tzn. wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy konstrukcyjnej.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podłoża w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót.

Powierzchnię pod w-stwy konstrukcyjne można wykonywać ręcznie, gdy jej szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej ST.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w punkcie 6 ST D-02.00.00

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu:

- czy odspajanie gruntów nie pogarsza ich właściwości- ocena wizualna,
- odwodnienia wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu-ocena wizualna,
- dokładności wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie)-ocena wizualna i pomiary,
- zagęszczenia górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt.5.2.5 niniejszej ST- ocena wizualna i badania.

Poniżej podano częstotliwość wykonania robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących korpusu drogowego i podłoża w korycie podaje tablica poniżej:

Tabela 2

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów dotyczy korpusu drogowego w i podłoża w korycie	Tolerancja i uwagi
1	Szerokość	co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m; co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/-10 cm; ( w przypadku podłoża w korycie +10/-5 cm)
2	Równość podłużna		nierówności nie mogą przekraczać 30mm. ( w przypadku podłoża w korycie 20 mm)
3	Równość poprzeczna		jw
4	Spadek podłużny powierzchni		- 3, + 1cm
5	Spadek poprzeczny		dotyczy tylko koryt-zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ .
6	Oś w planie		cały odcinek
7	Rzędne wysokościowe (niweleta powierzchni)	W miejscach pozwalających sprawdzić rzędne z projektowanymi profilami podłużnymi i planem sytuacyjnym, lecz nie mniej niż w 3 przekrojach- dł. odcinka do ustalenia z Inżynierem Budowy	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 /- 3cm ( w przypadku podłoża w korycie +1/-2 cm)
8	Zagęszczenie, Nośność	wg tabeli 5	Zgodnie dokumentacją projektową i specyfikacją.
9	Wilgotność gruntu podłoża	Jw	+/-2%. w stos. do wilgotności optymalnej
10	Skarpy- równość i pochylenie	co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m; co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Nierówności skarp pod ziemią urodzajną $< \pm 10$ cm. natomiast ziemi urodzajnej $< \pm 5$ cm

Pomiary spadku podłużnego powierzchni robót zimnych należy wykonać niwelatorem.

Pomiar pozostałych parametrów należy sprawdzić adekwatnie do danego parametru taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem,

W przypadku ścieżek, ciągów piesznych należy sprawdzić co 50mb lub 1raz na 100m2.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z pkt 7. D- 02.00.00.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z pkt 8. D- 02.00.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z pkt 9. D- 02.00.00.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z pkt. 10. D- 02.00.00.





SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D - 02.00.02**

Formowanie nasypów i wykonanie zasypek.

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej należy przez to rozumieć szczegółową specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z formowaniem nasypów, wykonanie zasypek urządzeń obcych. Integralną częścią niniejszej specyfikacji jest specyfikacja D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

### 1.4. Określenia podstawowe

Wg D-02.00.00.00.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. oraz w ST D-02.00.00.

## 2. MATERIAŁ

Wymagania dla materiałów do wbudowania w nasyp opisano w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 2.

Materiał na zasypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową a w przypadku braku zgodnie z niniejszą ST. Przyjmuje się że do zasypek należy stosować grunty niespoiste o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 3$ . Zasypki wykopów do wysokości 30 cm powyżej wierzchu przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm, uwzględniając szczegółowe wymagania projektu instalacji. Do zasypki nie należy używać żużla, gruntu kamienistego lub innych materiałów, które mogą uszkodzić przewód.

W przypadku gdy na nasyp będą wbudowane grunty kamieniste należy zachować następujące warunki:

a) Nasypy z gruntów kamienistych z wypełnieniem wolnych przestrzeni:

Każdą rozścieloną warstwę materiałów o grubości do 0,5 m należy przykryć warstwą żwiru lub piasku, którym przez ubijanie lub wibrowanie wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować okrychy skał, kamienie i odpady przemysłowe miękkie i nie mrozoodporne, a jako materiał wypełniający – materiały sypkie o wskaźniku piaszkowym nie mniejszym niż 40 oraz o uziarnieniu do 5 mm, jak piasek, wysiewki z żużla wielkopiecowego, mieszaniny popiołowo-żużłowe.

b) Nasypy z gruntów kamienistych bez wypełniania wolnych przestrzeni

Oddzielne warstwy nasypu m.in. na terenach zalewowych lub przystosowane do przepuszczania w dół napływającej po zboczu wody, wykonać można z materiałów gruboziarnistych: okrychów skał i materiałów odpadowych twardych o maksymalnym wymiarze ziaren 120 mm, a także o średnicy ziaren  $\geq 20$  mm mrozoodpornych (straty wagowe po zamrażaniu do 10 %), bez wypełniania warstw materiałem

---

drobnoziarnistym. Metodą tą można wykonywać warstwy poniżej głębokości przemarzania. Przy tym sposobie wykonania nasypu warstwy kamieniste należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki lub kruszywa łamanego nieodsianego, spełniającego warunek szczelności : $D_{15}/d_{85} \leq 5$

gdzie:

$D_{15}$  – średnica ziaren materiału leżącego nad warstwą nieprzepuszczalną, którego 15% przechodzi przez sito

$d_{85}$  - średnica ziaren materiału leżącego poniżej układanej warstwy, którego 85% przechodzi przez sito.

Obliczenia należy wykonać na wartościach odczytanych z wykresu wykonanego w skali półlogarytmicznej gdzie pomiędzy sitem 0,063 a sitem 125 mm będzie znajdowało się 12 kolejnych sit.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać wymagania punktu 3 ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” ,a jego wielkość i moc Wykonawca powinien dobrać stosownie do rodzaju gruntu oraz zakresu robót.

### 4. TRANSPORT

Transport powinien być zgodny z wymaganiami opisanymi w punkcie 4 ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1.1 Wymagania dla nasypów

a) Nasypy powinny być budowane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej

b) Materiał w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami, grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach. Nie można dopuścić do wymieszania się w formowanym nasypie gruntów o różnej wodoprzepuszczalności.

c) Poszczególne warstwy materiału w nasypie powinny mieć stałą miąższość na całej szerokości. Nasypy w miarę możliwości powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

d) Warstwy z gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać bez spadku, a warstwy z gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4%  $\pm$ 1%. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

e) Każda wykonana warstwa nasypu powinna być poddana procedurze odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

f) Nasypy należy zagęszczać od krawędzi zewnętrznej ku środkowi.

g) Materiały, a w szczególności grunty spoiste, należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy.

h) Należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu.

i) Jeżeli przewiduje się umieszczenie w nasypie konstrukcji i urządzeń, to powinny one być wykonywane wcześniej niż nasyp, chyba że przewidziano inaczej w dokumentacji projektowej.

j) Jeżeli przewiduje się pozostawienie gruntów słabych w podłożu nasypu, należy zaprojektować i wykonać odpowiednie zabiegi uzdatniające celem uzyskania wymaganej nośności podłoża i dopuszczalnej wartości osiadania nasypu.

k) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp.

---

Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

Grunty spoiste o wilgotności naturalnej bliskiej optymalnej, które nie wymagają dodatkowych zabiegów w celu uzyskania wymaganego zagęszczenia, można wbudowywać na dowolnym poziomie nasypu, ale winny być wbudowane poniżej głębokości przemarzania.

l) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane prostopadle do osi nasypu, a woda odprowadzana poza nasyp z zastosowaniem ścieku.

m) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych, dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

n) W przypadku, gdy nasyp może być wykonany jedynie po jednej stronie ścian czołowych przepustów, Wykonawca powinien zastosować taką metodę zagęszczania gruntów, która nie spowoduje przewrócenia lub uszkodzenia tych konstrukcji, lub też wywarcia na nie nadmiernych obciążeń.

o) W przypadku wykonania nasypu z mieszanin popiołowo-żużlowych gdy poziom wody gruntowej stabilizuje się co najmniej 1m poniżej spodu nasypu, należy wykonać warstwę odcinającą zgodnie z PN-S-02205.

#### *5.1.2 Wykonanie nasypów nad przepustami.*

Nie dotyczy

#### *5.1.3 Zasyпки obiektów budowlanych.*

a) Z zastrzeżeniem ograniczeń warunków w pkt b i c poniżej, zasypkę nad i wokół obiektów należy zagęścić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205 i wg EC 7.

Wykop należy zasypywać i zagęszczać zgodnie z pkt.2. Zasypkę należy układać warstwami, równomiernie po obu stronach przewodu zgodnie i zagęszczać poszczególne warstwy. Zasyпки wąskoprzestrzennych przekopów poprzecznych przez jezdnie, niezależnie od kategorii ruchu na drodze, powinny uzyskać do głębokości 1,2 m wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00. Na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik 0,97 pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań (np. użycie kruszyw dobrze zagęszczalnych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów, ulepszenie mechaniczne lub spoiwami).

Należy uważać, by nie spowodować przemieszczenia przewodu. Zasypkę do wysokości 1 m ponad obudową przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem, dopuszczonym w dokumentacji projektowej.

b) Jeżeli wymaga się wykonania zasyпки do tej samej rzędnej po kilku stronach obiektu, rzędne zagęszczonej zasyпки po przeciwległych stronach budowli nie powinny w trakcie jej wykonywania różnić się od siebie więcej niż o 0,5 m.

c) W odległości do 2 m od obiektu rzędna zasyпки po zagęszczeniu nie powinna w czasie jej wykonywania różnić się więcej niż 0,25 m od rzędnych na pozostałym obszarze zasyпки.

Wykonawca do zagęszczenia zasyпки w tej strefie powinien stosować jedynie sprzęt nie przekraczający masy 1t a w przypadku ubijaków wibracyjnych o masie nie przekraczającej 75 kg.

#### *5.1.4 Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych.*

a) W okresach deszczy i mrozów nasypy zaleca się wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń wg normy PN-S-02205 i wg EC 7.

b) W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić, to wówczas należy wymienić grunt.

c) Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

d) Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

e) Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

f) W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.1.5 Wykonywanie nasypów na zboczach

Nie dotyczy

### 5.1.6 Poszerzenia nasypu

a) W przypadku poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

b) Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

## 5.2 Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych zalegających w górnej strefie podłoża do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż 1,03 ( dla KR5) lub 1,0 (dla dróg KR 3-4), Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli to wymaganie nie może być spełnione przez bezpośrednie zagęszczanie, należy podjąć inne środki w celu doprowadzenia podłoża do powyższych wymagań, przykładowo poprzez uzdatnienie spoiwem hydraulicznym.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20 cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 0,95$ . Z zagęszczenia gruntu na skarpach można zrezygnować pod warunkiem układania warstw nasypu z poszerzeniem o co najmniej 50 cm i następnie zebraniem tego nadkładu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania materiału przeznaczonego na nasyp oraz sprawdzenie nośności i zagęszczenia należy wykonać z częstotliwością podaną w ST D-02.00.00.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących nasypów podaje tabela poniżej:

Tabela 9

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów dotyczy nasypów	Tolerancja i uwagi
1	Szerokość	co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m; co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości	nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10$ cm;
2	Równość podłużna		nierówności nie mogą przekraczać 30mm.
3	Równość poprzeczna	jw	jw
4	Pochylenie podłużne	rzędne w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych.	- 3, + 1cm

5	Rzędne wysokościowe (niweleta powierzchni)	W miejscach pozwalających sprawdzić rzędne z projektowanymi profilami podłużnymi i planem sytuacyjnym, lecz nie mniej niż w 3 przekrojach – dł. odcinka do ustalenia z Inżynierem Budowy	Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 /- 3cm
6	Zagęszczenie, Nośność	wg tabeli 5	Zgodnie dokumentacją projektową i specyfikacją.
7	Wilgotność gruntu podłoża	Jw	+/-2%. w stos. do wilgotności optymalnej
8	Skarpy- równość i pochylenie	co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m; co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które będą wątpliwośći	Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Nierówności skarp pod ziemią urodzajną $< \pm 10$ cm, natomiast ziemi urodzajnej $< \pm 5$ cm

### 6.1. Sprawdzenie zasypek obiektów inżynierskich

Sprawdzić wypełnienie zasypywanych przestrzeni w sposób wizualny. Ponadto sprawdzić:

- zachowanie w czasie robót pochylenia skarpy ograniczającej zasypywaną przestrzeń,
- zgodność wyboru materiałów do zasypki ze specyfikacją i dokumentacją projektową,
- uzyskanie przy wykonywaniu nasypów wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

Badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać: co najmniej trzy pomiary na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdego przepustu oraz co 50 m dla zasypki wykopów na instalacje.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

Zgodnie z pkt 7. D- 02.00.00.

## 8. OBMIAR ROBÓT

Zgodnie z pkt 8. D- 02.00.00.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy .

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zgodnie z pkt. 10. D- 02.00.00.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D - 02.00.02

Zahumusowanie i zakładanie trawników.

## 1. WSTĘP

Ilekoć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej należy przez to rozumieć szczegółową specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą ogólnych zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zahumusowania i zakładania trawników.

Integralną częścią niniejszej specyfikacji jest specyfikacja D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt 1.2.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. oraz w ST D-02.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Humus

Zdjęcie humusu oraz składowanie należy wykonać zgodnie z ST D-00.00.00 oraz ST D- 02.00.00. W przypadku gdy humus nie będzie nadawał się Wykonawca zapewni dowóz ziemi we własnym zakresie. Ocenę zdjętego humusu należy wykonać wizualnie a w przypadku wątpliwości wykonać badania pozwalające określić przydatność do ponownego użycia, przy czym powinny być zachowane poniższe parametry:

- a) optymalny skład granulometryczny:
  - - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12 - 18%,
  - - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
  - - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH 5,5.
- e) zawartość części organicznych -co najmniej 1%
- f) ziemia powinna być pozbawiona kamieni większych od 5 cm i wolna od zanieczyszczeń obcych.

### 2.2 Nasiona traw

Należy stosować jedynie gotowe mieszanki nasion traw. Każda partia nasion traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę nasion i numer normy wg której została wyprodukowana oraz zdolność kiełkowania.

Do siewu należy wykorzystać mieszankę nasion traw które stworzą mocną ochronną warstwę korzeniową. Mając na uwadze konieczność późniejszej pielęgnacji zaleca się zastosowanie mieszanek o wolnym tempie wzrostu, z możliwością siania na terenie podatnym na susze.



### 2.3 Nawozy

Nawozy mineralne należy dostarczać na teren budowy w oryginalnym opakowaniu, z wyraźnie podanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) i procentową zawartością składników w mieszance.

Nawozy mineralne należy stosować w następujących dawkach (ilościach) rocznych:

- azot (N) - 1,0 – 1,5 kg na 100 m<sup>2</sup> trawnika,
- fosfor (P) - 0,9 – 1,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na 100 m<sup>2</sup> trawnika,
- potas (K) - 0,8 – 1,0 kg K<sub>2</sub>O na 100 m<sup>2</sup> trawnika.

### 2.4 Środki chwastobójcze

W przypadku zastosowania środków chwastobójczych należy przedstawić Inżynierowi odpowiednie aprobaty lub karty produktu z określeniem właściwości działania.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt powinien spełniać wymagania punktu 3 ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, a jego wielkość i moc Wykonawca powinien dobrać stosownie do rodzaju gruntu oraz zakresu robót.

## 4. TRANSPORT

Transport powinien być zgodny z wymaganiami opisanymi w punkcie 4 ST D-02.00.00 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”. Materiały wymienione w pkt. 2.2-2.4 można przewozić dowolnym samochodem w opakowaniach fabrycznych, odpowiednio zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych oraz innych czynników mogących wpłynąć na obniżenie ich jakości.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Rozłożenie ziemi

- a) Przed rozłożeniem ziemi urodzajnej, teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń, a następnie wyrównany, tak aby otrzymać równą powierzchnię.
- b) W miejscach, gdzie gleba jest nieurodzajna lub nieprzydatna z innych powodów, powinna zostać wymieniona na ziemię urodzajną do głębokości 0,15 m lub należy rozścielić dodatkową warstwę ziemi urodzajnej,
- c) Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą oraz starannie wyrównana w celu otrzymania grubości określonej w dokumentacji projektowej.
- d) Humus powinien być tak ułożony aby znajdował się od 2 do 3 cm pod krawędzią krawężnika lub obrzeża.

### 5.2. Siew

- a) Siew nasion trawy i wykonanie trawników powinny odbywać się w okresie od 1 maja do 15 września lub innym zatwierdzonym przez Inżyniera.
- b) Przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a następnie wierzchnią warstwę grubości 0,05 m należy zawałować wałem-kolczatką lub zagrabić. W dalszej kolejności należy rozścielić równą warstwę i zagrabić nawozy, w ilości nie mniejszej od 6 kg na 100 m<sup>2</sup>
- c) Na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości 2,5 kg na 100 m<sup>2</sup> oraz w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup> na skarpach nasypów i wykopów.
- d) Po głównym wysiewie nasion, należy przeprowadzić przynajmniej jeden dodatkowy siew w celu obsiania wszystkich miejsc bez trawy.
- e) Po wysianiu trawy powierzchnię należy delikatnie zagrabić na ok. 2cm. Całą powierzchnię trawnika delikatnie podlać i przez 3 tygodnie nie dopuścić do przeschnięcia podłoża.

### 5.3 Pielęgnacja

Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane trawniki przetrwały w dobrym stanie dwie zimy lub do końca okresu gwarancyjnego oznaczonego w umowie, przy czym decyduje wartość krótsza.

#### *5.3.1 Koszenie*

- a) Przed zimą koszenie trawników należy wykonać nie później niż w pierwszej połowie września.
- b) Po zakończeniu koszenia, trawa powinna być równo przycięta na wysokość około 5cm. Pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość 10 cm, a drugie, gdy trawa odrośnie do wysokości 10 do 12cm.
- c) Koszenie trawy powinno odbywać się w regularnych odstępach czasu, co pozwoli utrzymać trawniki w dobrym stanie. Częstość koszenia i wysokość cięcia powinny być zgodne z zaleceniami dostawcy mieszanki nasion traw.
- d) O ile Inżynier nie dopuści innego rozwiązania, po każdym koszeniu, ze wszystkich powierzchni należy usunąć ściętą trawę stosując grabienie lub inną metodę zatwierdzoną przez Inżyniera, a zebrane siano należy składować poza terenem budowy.

#### *5.3.2 Nawozy*

- a) Każdego roku, nawozy należy równomiernie rozścielać w ilości nie mniejszej od około 300 kg na hektar albo uzgodnionej z Inżynierem.
- b) Mieszanki nawozów powinny być tak przygotowane, aby zapewnić odpowiednie ilości soli azotu, fosforu i potasu w poszczególnych porach roku.

#### *5.3.3 Zwalczanie chwastów*

Chwasty należy usuwać poprzez spryskiwanie środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu. Środki chwastobójcze należy stosować dopiero po upływie 6 miesięcy od wykonania trawnika.

#### *5.3.4 Podlewanie wodą*

Trawniki należy podlewać wodą z sieci wodociągowej w sposób ręczny w zależności od warunków meteorologicznych, tak aby były utrzymywane w dobrym stanie.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola rozłożenia humusu na skarpach –zgodnie z tabelą 9 punkt 8. W przypadku terenów płaskich nierówności nie powinny być większe niż +/- 2 cm .Ocenę należy wykonać wizualnie lub poprzez sprawdzenie łąką 4m w wybranych losowo miejscach.

Odbioru zieleni należy dokonać w okresie od 6 miesięcy po wschodzeniu trawy do 12 miesięcy po obsiewie. Należy dokonać oceny wizualnej. Łączna powierzchnia niezadarnionych miejsc nie powinna przekraczać 2% wszystkich powierzchni a maksymalny wymiar niezadarnionych pojedynczych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

Zgodnie z pkt 7. D- 02.00.00.

### **8. OBMIAR ROBÓT**

Zgodnie z pkt 8. D- 02.00.00.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z pkt 9. D- 02.00.00.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z pkt. 10. D- 02.00.00.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D – 03.03.01.

Drenaż

## 1. WSTĘP

Ilekczo w tekcie będzie mowa o ogólnej specyfikacji technicznej ( ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D -00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych w ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem drenażu.

### 1.4. Określenia podstawowe

*Sączek podłużny* - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.

Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.

*Geowłóknina (lub włóknina)* - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

*Drenaż płytki* – występuje gdy przewody drenarskie wbudowane zostają w warstwie ulepszanego podłoża (mrozoochronna, odsączająca)

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz specyfikacjach podanych w pkt. 1.3.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rurki drenarskie ze ściankami pełnymi lub otworami (z tworzywa sztucznego.),
- materiał filtracyjny,
- geowłóknina,
- materiały do zabezpieczenia styków rurek,
- materiały do wykonania wylotu drenu wraz z izolacją.

### 2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1401-1 tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z PVC-U o średnicy przyjętej w dokumentacji projektowej.

Rura ściekowa powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- sztywnością przekroju poprzecznego, aby przenieść obciążenia statyczne i dynamiczne – SN8
- przepustowością hydrauliczną osiągniętą przez gładką powierzchnię wewnętrzną,
- wytrzymałością na działanie wody pod wysokim ciśnieniem.

Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiającą dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki. Maksymalne szerokość szczelin nie powinna być większa od 1,5mm.

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykle należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z tożsameso materiału jak rury.

Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40°C, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

### 2.4 Kruszywo i grunt do wykonania obsypki, podsypki, zasyпки drenażu

Kruszywo do wykonania obsypki rury oraz zasypania wykopu powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13242 lub innej równoważnej, której wymagania dotyczą mieszanek do uziarnienia 45mm.

- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Proponowane uziarnienie z przedziału -8-32mm
- piasek gruby o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %,
- piasek średni o wielkości ziaren do 2 mm, w którym zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziaren o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %,
- mieszanka żwiru i piasku

Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO<sub>3</sub> większej niż 0,2 % masy. Wskaźnik wodoprzepuszczalności obsypki drenaży powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę.

Mieszanka mineralna powinna spełniać warunku współczynnika różnorodności uziarnienia, równego ilorazowi  $d_{15}/d_{85} \leq 4$

- $d_{15}$  wymiar sita przez które przechodzi 15% ziarn kruszywa użytego do obsypki filtracyjnej [m]
- $d_{85}$  wymiar sita przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża [m].

Grunty zasypowe muszą spełniać powyższe wymagania

## **2.5 Geowłóknina**

Geowłókninę stosuje się w celu zapewnienia stabilności filtra mineralnego oraz oczyszczenia wody przy przejściu do systemu odwodnienia wgłębnego. Dobór odpowiedniego rodzaju geowłókniny uzależniony jest od rodzaju gruntu w jakim ma być wykorzystana, przy uwzględnieniu jej własności hydraulicznych i mechanicznych.

Geowłóknina powinna być odporna na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinna być bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym. Wszystkie parametry powinna mieć zgodne z Parametry geowłókniny powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się zastosowanie drenażu w gotowej osłonie filtracyjnej.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie, chociaż zwykle, ze względu na niewielki zakres robót wgłębnych odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) koparek do kopania rowków drenarskich,
- b) koparko-układarek do wykonywania rowków i układania rurek ceramicznych lub z tworzyw sztucznych, z ewentualną zautomatyzowaną zasypką materiałem filtracyjnym,
- c) układarek rurek drenarskich, o czynnościach jak dla koparko-układarek, lecz bez kopania rowków,
- d) wiertnic specjalnych do wykonywania otworów poziomych lub pochyłych pod nasypami w celu ułożenia w nich rurek drenarskich,
- e) innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0° C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieciem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny

Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych. W gruntach osuwających się należy skarpie zapewnić stateczność lub stosować obudowę wykopu zgodnie z PN-B-10736.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

## 5.3. Ułożenie podsypki

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy wykonać podsypkę z piasku o grubości podanej w dokumentacji projektowej, a jeżeli dokumentacja nie przewiduje to gr. nie powinna być niższa niż 10 cm, przy czym w wykopach z gruntów gliniastych, grubość ta nie powinna być mniejsza niż 20cm. Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

## 5.4. Układanie rurociągu drenarskiego

Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, nie powodującego osuwania skarp.

Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową, zaślepką drenarską) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

## 5.5. Zastosowanie geowłókniny w sączku podłużnym

Geowłókniny mogą być zastosowane do:

- owinięcia przewodu dziurkowanego,
- zabezpieczenia połączeń rurek niedziurkowanych,
- owinięcia kruszywa i rury.

Geowłókninę łączymy poprzez zastosowanie szcicia maszynowego, zszywek lub klamer w kształcie litery U. Elementy łączące powinny być wykonane ze stali niekorodującej lub tworzyw sztucznych.

W przypadku gdy dren zlokalizowany jest bezpośrednio przy drodze, jego wypełnianie kruszywem będzie następowało etapami, równoległe z wykonaniem konstrukcji nawierzchni. W związku z czym na czas przerwania robót dren należy zamknąć od góry, aby ochronić go przed zamuleniem i zniszczeniem w trakcie prowadzenia robót. Zamknięcie od góry powinno być tak wykonane żeby powstała zakładka o dl. 30 cm.

Geowłókninę należy odpowiednio uformować i zamocować by uzyskać szczelne połączenie między rurą a drenem.

## 5.6. Zasypanie rurociągu

Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym (żwirem, piaskiem) zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniem Inżyniera. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący

---

---

uszkodzenia ułożonego rurociągu. Jeśli w dokumentacji projektowej nie określono inaczej, to po ułożeniu rurek należy wykonać obsypkę ze żwiru do wysokości 10 cm nad wierzchem rurki, zagęszczoną ubijakiem po obu stronach przewodu, a następnie układać warstwy materiału filtracyjnego ( niewysadzinowego przepuszczalnego), grubości nie większej niż od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić w sposób nie powodujący uszkodzenia i przemieszczenia rurek. Całość zasypuje się do wysokości warstwy mrozochronnej i zagęszcza. Wskaźnik zagęszczenia w strefie konstrukcji i warstwy mrozochronnej powinien wynosić 1,0.

## 5.6. Wpięcie wylotu

Wylot drenu do kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie z odrębną dokumentacją.

### 5.5. 3 Dopuszczalne tolerancje wykonania drenu chłonnego

- odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od  $\pm 10$  cm,
- pochylenia skarp wykopu nie powinny różnić się więcej niż +5 %,
- pochylenia skarp stałego odkładu nie powinny różnić się więcej niż +10 %,
- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie  $\pm 25$  % zaprojektowanej grubości warstwy.

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylnie należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad.

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania i wytycznymi producenta,
- naniesienie przykrycia.

## 6. Kontrola robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Przed wbudowaniem należy dostarczyć deklarację właściwości użytkowych dla rur drenarskich i materiału podsypkowego (obsypkowego), geowłókniny jeśli jest stosowana. Grunt zasypowy powinien mieć sprawdzone parametry jakościowe zgodnie z ST dotycząca robót ziemnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- uziarnienie,
- zawartość związków siarki,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności
- brak wysadzinowości.

Inżynier przed wbudowaniem powinien wrywkowo ocenić wizualnie cechy zewnętrzne dostarczonych rur.



## 6.2 Kontrola ułożenia drenu

Tablica 1

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów	Tolerancja
1	Zgodność lokalizacji drenu	cała długość	
2	Pochylenie podłużne dna wykopu	10 razy na km lub co 100m	odchyłki różnicy wysokości początku i wylotu drenu wynoszą $\pm 10\%$
3	Szerokości i głębokości rowu	jw	nie większe niż 10 cm
4	Pochylenie skarp wykopu	jw	+5 %,
5	Oś drenu		odchyłka +/-5 cm od osi ustalonej na łątach celowniczych
6	Wymiary warstwy obsypki filtracyjnej	10 razy na km lub co 100m	odchyłki dla szerokości wynoszą $\pm 5$ cm a głębokość $\pm 2$ cm ( minimalne pochylenie 0,2%)
7	Spadek podłużny	co 100m	$\pm 0,05\%$ (minimalne pochylenie 0,2%)
8	Prawidłowość wykonania wylotu/ wpięcia do kanalizacji	na każdy wlot	zgodność z dokumentacją dotyczącą odwodnienia.
9	Wskaźnik zagęszczenia nad rurociągiem	co 50 metrów	Zgodnie z ST
10	Prawidłowość zasypiania drenu	co 100m	grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie $\pm 25\%$ zaprojektowanej grubości warstwy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa powinna być zgodna z przedmiarem robót i z przyjętym scaleniem robót .

Poniżej podano proponowane jednostki :

- m wykonania drenażu rurowego

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, S i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Zakres robót przypadający na cenę jednostkową

Zakres robót przypadający na wykonanie 1 m drenu obejmuje:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie rowków w gruncie z wyrównaniem i ubiciem dna,
- rozłożenie podsypki z zagęszczeniem,
- ułożenie rurek drenarskich w obsypce i geowłókninie,
- zasypianie warstwami wraz z zagęszczeniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

Właściwe dla danego materiału normy wymienione w specyfikacjach D-02.00.00.

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań.
PN-S- 02204:1997	Drogi samochodowe . Odwodnienie dróg.
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 13252:2002	Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych
PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy
PN-EN 14364:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP). Specyfikacje rur, kształtek i połączeń
PN-EN 295-1:1999/A3:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania (Zmiana A1)
PN-EN 752-1:2000.	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D - 04.02.01**

Warstwa mrozoochronna (odsączająca) i drenaż

## 1. WSTĘP

Ilekczoć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy mrozoochronnej (odsączającej) ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

- Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:
- warstwy mrozoochronnej pełniącej również rolę warstwy odsączającej

### 1.4. Określenia podstawowe

**Warstwa mrozoochronna-** warstwa której, głównym zadaniem jest ochrona warstw konstrukcyjnym przed wysadzinami powodowanymi szkodliwym działaniem mrozu oraz zwiększenie nośności dolnych warstw konstrukcji nawierzchni (podbudowy pomocniczej). Jeżeli jest wykonana z gruntu niewysadzinowego lub mieszanek niezwiązanych, może pełnić również rolę warstwy odsączającej.

**Warstwa odsączająca-** warstwa kwalifikowana jako dolna warstwa podbudowy mająca za zadanie odprowadzenie wody dostającej się do spodu nawierzchni poprzez napływ wody przez konstrukcję lub przez podciąganie wody z dolnych warstw.

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi dokumentami i definicjami podanymi w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Warstwę mrozoochronną (odsączającą) można wykonać z kruszywa lub gruntu niewysadzinowego o odpowiednich właściwościach. W dokumentacji podano sugerowany materiał kruszywo.

Wykonawca przed wbudowaniem winien przedstawić odpowiednią deklarację właściwości użytkowych, z uzupełnieniem w razie konieczności kartą informacyjną zastosowanego materiału. W przypadku gruntu, należy przedstawić dokument laboratoryjny (np. sprawozdanie, orzeczenie, protokół itp.) z przeprowadzonych badań oraz pisemne potwierdzenie (ocenę) laboratorium o przydatności gruntu do wbudowania

Powyższe dokumenty powinny posiadać co najmniej dane:

- czego dotyczy badanie,
- opis makroskopowy gruntu i jego klasyfikacja,
- lokalizacja miejsca z którego pobrano próbki,
- badania decydujące o przydatności gruntu do wbudowania jako warstwa mrozoochronna (odsączająca),
- normy wg których dokonano badania i klasyfikację gruntu,
- dopuszczalne wartości przewidziane w SST a w przypadku braku danych w SST, wg normy ze wskazaniem jej numeru,
- przywołanie numeru specyfikacji technicznej w oparciu której wykonano badania,

- ocenę przydatności gruntu do wbudowania jako warstwa mrozoochronna (odsączająca),
- datę wykonania badań,
- datę wykonania oceny (jeżeli jest inna niż przeprowadzonych badań
- imię i nazwisko osoby sporządzającej badania i ocenę oraz dane firmy lub osoby.

## 2.1. Kruszywo

Warstwę mrozoochronną można wykonać z kruszywa o uziarnieniu z przedziału 0-8 mm o parametrach zgodnych z jedną z norm PN-EN dotyczącej kruszyw do mieszanek przeznaczonych do nawierzchni lub innych norm PN-EN. Mieszanki natomiast powinny spełniać wymagania krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN 13285.

- a) współczynnik filtracji kruszywa co najmniej 8m/dobę -gdy pełni rolę-wy odsączającej,
- b) nośność CBR w-wy z kruszywa - co najmniej 25%,
- c) mrozoodporność – F10,
- d) zawartość pyłów w kruszywie gdy pełni rolę warstwy odsączającej –UF6, w przeciwnym wypadku UF15
- e) wskaźnik piaskowy kruszywa co najmniej 35%,
- f) uziarnienie od 0 do 8mm
- g) bez zawartości części organicznych i zanieczyszczeń stałych

## 2.2. Grunt

Za zgodą Inżyniera warstwa mrozoochronną można wykonać z gruntu o niżej wymienionych właściwościach. Grunt na warstwę mrozoochronną powinien być niewysadzinowy naturalny (oprócz piasku drobnego) lub jednorodny antropogeniczny o parametrach jak niżej:

- a) współczynnik filtracji gruntu co najmniej 8m/dobę,
- b) nośność CBR w-wy z gruntu - co najmniej 35%,
- c) mrozoodporność – F10,
- d) zawartość frakcji mniejszej od 0,063 gdy pełni rolę warstwy odsączającej –UF6, w przeciwnym wypadku UF15
- e) zawartość ziarn powyżej 2mm -co najmniej 10%
- f) bez zawartości części organicznych i zanieczyszczeń stałych

## 2.3. Warunki

Zastosowany materiał powinien spełniać warunek:

- a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Ze względu na funkcję jaką pełni warstwa odsączająca sprawdzenie szczelności jest konieczne.

Nie ma potrzeby sprawdzania szczelności jeżeli w warstwie poniżej odsączającej ułożono uprzednio warstwę stabilizowaną spoiwem hydraulicznym lub warstwa jest warstwą mrozoochronną niepełniącą funkcji odsączającej.

W przypadku braku szczelności należy ułożyć warstwę odcinającą z piasku i ponownie zbadać szczelność lub zastosować geowłókninę o właściwościach dobranych z uwzględnieniem właściwości stykających się materiałów.

Geowłóknina powinna mieć następujące cechy:

- odporna mechanicznie na przebicia i rozerwania,
- wielkość porów powinna być tak dobrana aby zapewnić warunek retencji ziarn gruntu ( największe pory geowłókniny muszą utrzymać największe ziarna gruntu)
- wielkość porów musi być tak dobrana aby zapewnić warunek odporności na zatykanie ( najmniejsze pory geowłókniny muszą pozwolić na przeniknięcie najmniejszych ziaren gruntu

- spełnienie warunku wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu (liczba porów musi być wystarczająco duża, by zapewnić swobodny poprzeczny przepływ wody, nawet jeżeli nastąpi zatkanie niektórych porów) powinna 10 krotnie wyższa niż współczynnik filtracji gruntu podłoża.

Geowłókninę należy ułożyć pod całą powierzchnią w-wy odsączającej, zgodnie z zaleceniami producenta.

W przypadku ścieżki i chodników można alternatywnie zastosować warstwę odcinającą piasku drobnoziarnistego o gr. 10 cm.

Warstwa odcinająca nie jest wliczana do grubości konstrukcji nawierzchni.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

$U$  - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą.

Dopuszcza się za zgodą Inspektora zastosowanie materiału niespełniającego warunku zagęszczalności (warunku różnoziarnistości) powyżej 5 pod warunkiem że, kruszywo lub grunt na poletku doświadczalnym zostanie zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0.

Można również zastosować doziarnienie innym materiałem, pozwalającym uzyskać w/w parametr.

Jeżeli kruszywo lub grunt przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ładowarek i koparek z czerpakami profilowymi
- równiarek, sycharek
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- samochody samowyładowcze
- łopaty, kilofy, taczki, sprzęt brukarski
- inny jeśli Wykonawca uzna, że będzie niezbędny

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w poszczególnych specyfikacjach łącznie z ogólną w pkt 4.

W przypadku nadmiaru materiału pozostałego po wyprofilowaniu lub niedoboru materiału niezbędnego do profilowania należy postępować zgodnie z pkt. 4.1 ST D-00.00.00

#### 4.3. Transport kruszywa lub gruntu

Materiał można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2 Wbudowanie i zagęszczanie materiału

Materiał należy rozłożyć w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki lub innego sprzętu, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego materiału powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podanego ST, metodami analogicznymi jak przy robotach ziemnych. Przy określeniu wskaźnika odkształcenia moduły wtórne i pierwotne warstwy powinny być na tyle duże aby zapewniona była nośność dolnych warstw konstrukcji, pod warunkiem sprawdzenia i weryfikacji nośności podłoża zgodnie z ST dotyczącą robót ziemnych lub przygotowania podłoża.

Jeżeli warstwa mrozoochronna pełni rolę w-wy odsączającej należy zapewnić z niej, odprowadzenie wody poza nawierzchnię poprzez wyprowadzenie warstwy do powierzchni skarp lub zastosowanie drenażu itp.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Liczba pomiarów powinna być dostosowana (interpolowana) do rzeczywistej ilości wykonanych robót.

Poniżej podano zalecane badania i częstotliwości ich wykonania, jednakże o zakresie, rodzaju i ilości badań decyduje Inspektor nadzoru.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć deklarację właściwości użytkowych kruszywa bądź inny dokument powołany w *ustawie o wyrobach budowlanych*. W przypadku gruntu należy przedłożyć dokumenty o których mowa w pkt.

### 6.3 Badania w czasie robót – wykonanie w-wy

#### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	nie przewiduje się sprawdzenia szerokości jeżeli warstwa znajduje się między obrzeżami lub krawężnikami  W przeciwnym wypadku kontrola 1 raz na 100m lub 10 razy na km	+10 cm, -5 cm ; w stos. do projektowanej
2	Równość podłużna	co 100m w osi jezdni i na krawężniach	Pomiar 4 metrową łata; nierówności <2 cm
3	Równość poprzeczna	kontrola 1 raz na 100m lub 10 razy na km	
4	Spadki poprzeczne <sup>1)</sup>	w co najmniej 1 raz na 400m <sup>2</sup> powierzchni lub kontrola 1 raz na 100m lub 10 razy na km	± 0,5% w stos. do projektowanej
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi i na krawężniach jezdni	+ 1 cm -2cm w stos. do projektowanych

6	<b>Ukształtowanie osi w planie</b>	Nie dotyczy powierzchni W przypadku dróg -co 100m w osi i na krawędzi	± 5 cm w stos. do projektowanej
7	<b>Grubość warstwy</b>	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>	+ 1 cm -2cm w stos. do projektowanych
8	<b>-Zagęszczenie i wilgotność - nośność</b>	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m <sup>2</sup>	Wg punktu 5.2 ST

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

### 6.3.2 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.  
Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> ułożonej warstwy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.  
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

*Zakres robót przypadający na wykonanie 1m<sup>2</sup> warstwy obejmuje:*

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej\*,
- utrzymanie warstwy w należytym stanie.

*\*w przypadku gdy warunek szczelności nie będzie spełniony i zajdzie konieczność ułożenia geowłókniny lub innego materiału jako warstwy separującej, Wykonawca powinien uwzględnić w wycenie ryzyko wystąpienia takich robót, chyba że są one traktowane jako roboty dodatkowe i zgodnie z umową z Zamawiającym, podlegają odrębnemu rozliczeniu*

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN13043:2004	Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym



*D-04.02.01 Warstwa mrozoochronna (odsączająca)*

---

PN-S-02205:1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  
BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką  
Specyfikacje techniczne przywołane w niniejszej ST



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D - 04.04.02**

**Podbudowa z kruszywa**

## 1. WSTĘP

Ilekoć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa o ciągłym uziarnieniu 0/31,5- C<sub>90/3</sub>.

Grubości podbudowy podano w dokumentacji technicznej.

*W niniejszej specyfikacji przyjęto, że kruszywa do mieszanek przeznaczonych do wykonania podbudowy i nawierzchni powinny spełniać wymagania normy PN – EN 13242:2004, natomiast same mieszanki będą spełniać wymagania PN-EN 13285 (norma dot. mieszanek nie dotyczy nawierzchni z miálu).  
W związku z tym, że norma PN-EN 13285 jest normą kwalifikacyjną i nie ma wydanego normowego krajowego dokumentu aplikacyjnego, niniejszą specyfikację opracowano w oparciu o - **WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych.***

### 1.4.Określenia podstawowe

**Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**Kruszywo o ciągłym uziarnieniu** – kruszywo stanowiące mieszankę kruszyw drobnych i grubych w której  $D > 6,3\text{mm}$  i  $d = 0$

**Wymiar kruszywa** – oznaczenie kruszywa poprzez określenie dolnego( $d$ ) i górnego ( $D$ ) wymiaru sita jako  $d/D$  (nie mniejszy niż 1,4).

Oznaczenie dopuszcza obecność pewnej ilości ziarn, które pozostają na górnym sicie (nadziarno- kruszywo pozostaje na większym z granicznych sit) i pewnej ilości ziarn które mogą przejść przez dolne sito (podziarno - kruszywo przechodzi przez mniejsze z granicznych sit). Wymiar dolnego sita  $d$  może wynosić 0.

**Mieszanka niezwiązana** – ziarnisty materiał, zazwyczaj o określonym składzie ziarnowym (od  $d=0$  do  $D$ ), który jest stosowany do wykonania ulepszonego podłoża gruntowego oraz warstw konstrukcji nawierzchni dróg. Mieszanka niezwiązana może być wytworzona z kruszyw naturalnych, sztucznych, z recyklingu lub mieszaniny tych kruszyw w określonych proporcjach.

**Kategoria** - charakterystyczny poziom właściwości kruszywa lub mieszanki niezwiązanej, wyrażony, jako przedział wartości lub wartość graniczna. Nie ma zależności pomiędzy kategoriami różnych właściwości. Właściwości oznaczone symbolem kategorii NR oznaczają, że nie jest wymagane badanie danej cechy.

**Partia** - wielkość produkcji, wielkość dostawy, dostawę dzieloną (np. ładunek wagonowy, ładunek samochodu ciężarowego, ładunek barki) lub hałdę, która została wyprodukowana w okresie występowania jednakowych warunków. Przy ciągłym procesie produkcyjnym, jako partię należy przyjmować ilość wyprodukowaną w ustalonym czasie.

**Podbudowa** - dolną część konstrukcji nawierzchni dróg służącą do przenoszenia obciążeń z ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i pomocniczej. Obydwie warstwy mogą być wykonywane w kilku warstwach technologicznych. W przypadku wzmocnienia, konstrukcję istniejącej nawierzchni dróg uważa się za podbudowę.

**Podbudowa zasadnicza** - warstwa zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw wyżej leżących na warstwę

---

podbudowy pomocniczej lub podłoże.

**Zakładowa Kontrola Produkcji (ZKP)** stała wewnętrzna kontrola produkcji wykonywana przez Producenta, podczas której wszystkie elementy, wymagania i postanowienia przyjęte przez Producenta powinny zostać przez niego udokumentowane w usystematyzowany sposób w formie zapisanej polityki i procedur.

Stosowane skróty i skrótowce

*WT - Wytyczne Techniczne,*

*PZJ - Program/Plan Zapewnienia Jakości,*

*ZKP - zakładowa kontrola produkcji.*

*CBR - kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),*

*SDV: obszar uziarnienia, w którym powinna się mieścić krzywa uziarnienia mieszanki (S) deklarowana przez dostawcę/producenta*

*k - współczynnik filtracji, oznaczony wg ISO/TS 17892-11:2004*

*D15 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 15 % (m/m) ziaren mieszanki, z której jest wykonana warstwa podbudowy lub warstwa ulepszanego podłoża,*

*d85 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 85 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,*

*d50 - wymiar boku oczka sita w milimetrach, przez które przechodzi 50 % (m/m) ziaren gruntu podłoża,*

*O90 - umowna średnica porów geowłókniny lub geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu (podłoża) zatrzymującego się na geowłókninie/geotkaninie w ilości 90 % (m/m); wartość parametru O90 powinna być podawana przez producenta geowłókniny.*

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## **2. MATERIAŁY.**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów,** ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00  
Wykonawca powinien zapewnić miejsce składowania kruszywa w uzgodnieniu z Inżynierem.

### **2.2. Rodzaje materiałów i wymagania ogólne**

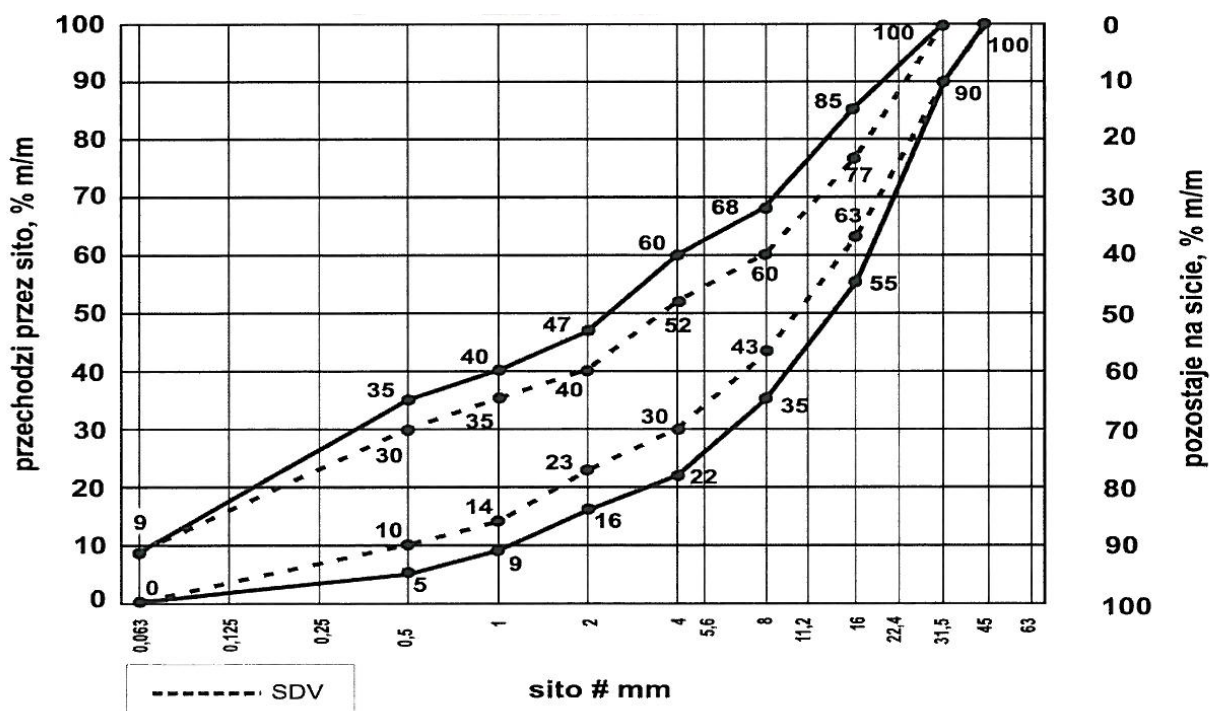
- Materiałem do wykonania podbudowy/ nawierzchni może być kruszywo naturalne łamane (wg normy PN-EN 13242:2004), uzyskane w wyniku przekruszenia skał magmowych i osadowych. W celu podwyższenia stabilności w-wy można zastosować mieszanki kruszyw naturalnych z żużlem, popiołem, z kruszywem łamanym (skalnym) lub z przekruszonym nadziarnem kruszywa naturalnego.
- Mieszanka kruszyw powinna być tak wyprodukowana aby zachować jej jednorodność, ciągłość uziarnienia i równomierną wilgotność. W przypadku rozsegregowania mieszanki po przewiezieniu na teren budowy, należy ją ponownie przemieszać.

### **2.3 Wymagania dla kruszywa**

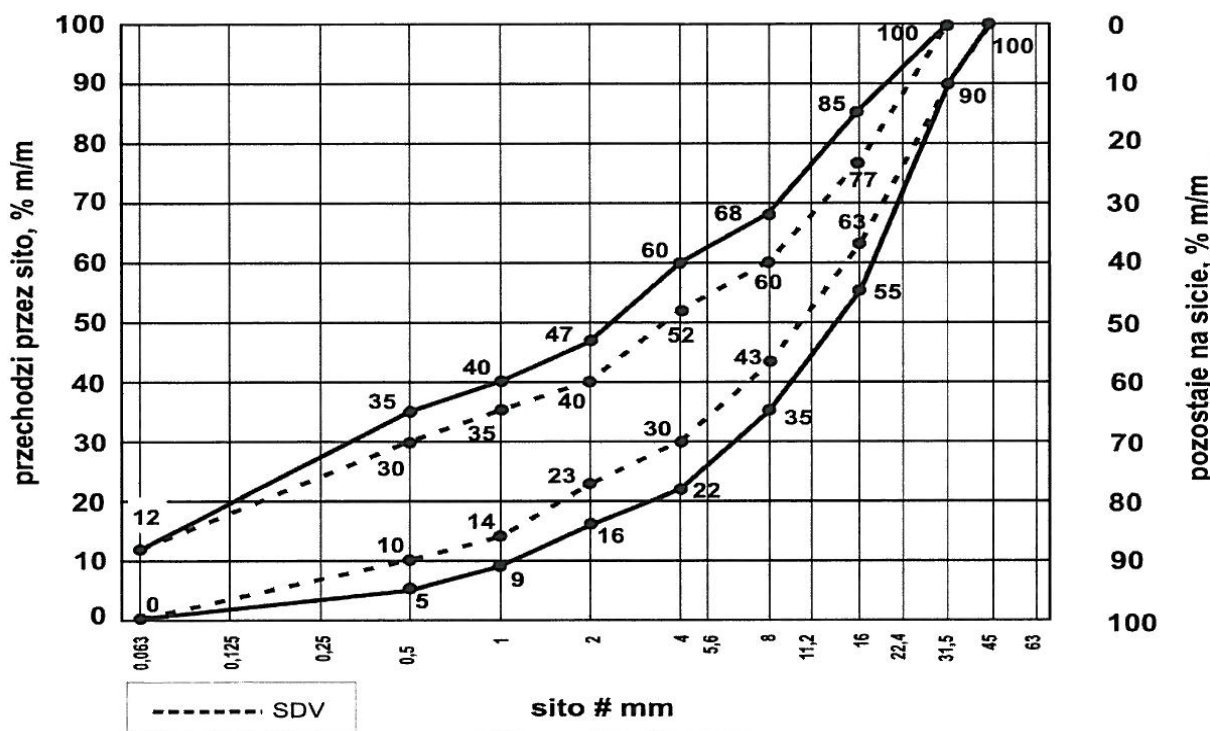
#### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa wg normy PN-EN 933-1**

Określone według PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw, przeznaczonych do warstw podbudowy pomocniczej powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunku 1, a do warstw podbudowy zasadniczej na rysunku 2. Jako wymagane obowiązują wymienione wartości liczbowe krzywej SDV na tych rysunkach. Krzywa uziarnienia (S) deklarowana przez producenta mieszanek powinna nie tylko mieścić się w odpowiednich krzywych uziarnienia (1 lub 2) ograniczonych przerywanymi liniami (SDV) z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji podanych w tablicy 1, ale powinna spełniać także wymagania ciągłości uziarnienia zawarte w tablicy 2.

---



Rys.1 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy zasadniczej



Rys.2 Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy pomocniczej.

Do nawierzchni można użyć mieszank i 0/31,5:

Tablica nr 1. Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)									
	Tolerancja przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8

Mieszanka oprócz odpowiedniego uziarnienia powinna spełniać wymagania ciągłości uziarnienia zawarte poniżej w tablicy nr 2.

90% uziarnień mieszanki mineralnej zbadanych w ramach ZKP w okresie 6 miesięcy powinno spełniać wymagania i kategorię podaną w tabeli 2 i 3.

Tablica nr 2. Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek.

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach: {różnica przesiewów w %(m/m) przez sito (mm)}															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Poniżej podano właściwości kruszyw ( wyciąg z WT-4).

W przypadku chodników, ścieżek pomimo, że podbudowa z kruszywa jest podbudową zasadniczą, właściwości kruszyw można przyjąć jak dla podbudowy pomocniczej

Tablica 3

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania podane w WT-4				
		Podbudowa zasadnicza	Podbudowa pomocnicza	Nawierzchnia	Podłoże	Badania kruszywa
1	Zestaw sit	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)				-
2	Zawartość pyłów w kruszywie drobnym i grubym	$f^*$ deklarowana	$f^*$ deklarowana	$f^*$ deklarowana	$f^*$ deklarowana	PN-EN 933-1:2000
3	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	$G_c$ 80/20, $G_F$ 80 $G_A$ 75	$G_c$ 85/15, $G_F$ 85 $G_A$ 85	$G_c$ 80/20, $G_F$ 80 $G_A$ 75	$G_c$ 80/20, $G_F$ 80 $G_A$ 75	Jw.
4	Kształt kruszywa grubego maksymalne wartości wskaźnika płaskości	$Fl_{50}$	$Fl_{NR}$	$Fl_{50}$	$Fl_{NR}$	PN-EN 933-4:2001 (kruszywo grube)
5	Zawartość ziarn nieforemnych (wskaźnik kształtu) nie więcej niż	$Sl_{55}$	$Sl_{NR}$	$Sl_{55}$	$Sl_{NR}$	PN-EN 933-4:2001 (kruszywo grube)
6	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	$GT_c$ 20/15	$GT_c$ NR	$GT_c$ 20/15	$GT_c$ NR	PN-EN 933-1:2000
7	Tolerancja typowego	$GT_F$ 10	$GT_F$ NR	$GT_F$ 10	$GT_F$ NR	Jw.

	uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>A</sub> NR	
8	Zgorzel słoneczna bazaltu	SB <sub>LA</sub> 8		SB <sub>LA</sub> 8	SB <sub>LA</sub> dekl.	PN-EN 1367-3:2002, PN-En 1097-2
9	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych				
10	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu				PN-EN 1744-1:1998
11	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu				PN-EN 1744-1:1998
12	Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998	V <sub>5</sub>				
13	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik mogących pogorszyć wyrób końcowych				-
14	Odporność na ścieranie kruszywa grubego, kategoria nie wyższa niż		M <sub>DE</sub> deklarowana	M <sub>DE</sub> deklarowana	M <sub>DE</sub> deklarowana	PN-EN 1097-1
	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	C <sub>90/3</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>NR</sub>	PN-EN 933-5
	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>NR</sub>	PN-EN 1097-2
15	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	WA <sub>242</sub> **), W <sub>cm</sub> NR				PN-EN 1097-6:2001
16	Mrozoodporność, ubytek masy po n cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	Jak w tabeli nr 4				PN-EN 1367-1:2001
17	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	A <sub>S</sub> deklarowana				PN-EN 17441:2000

\*) – zawartość pyłów w mieszance w kruszywie grubym i drobnym – powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w WT-4

\*\*) – w przypadku gdy kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości należy wykonać badanie mrozoodporności

W przypadku zastosowania kruszyw sztucznych i odpadowych należy zbadać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów.

### 2.3.3 Właściwości mieszanki

W przypadku chodników pomimo, że podbudowa z kruszywa jest podbudową zasadniczą, właściwości mieszanki mineralnej można przyjąć jak dla podbudowy pomocniczej

Tablica 4

Ip	Właściwości	Wymagania wobec mieszanek				Badanie wg
		Podbudowa pomocnicza	Podbudowa zasadnicza	Nawierzchnia	Podłoże ulepszone	
1	Uziarnienie	0/31,5; 0/45;0/63	0/31,5; 0/45;0/63	0/8;0/11,2;0/16;0/31,5 0/45***;0/63***	0/8;0/11,2;0/16;0/31,5 0/45; 0/63	PN-EN 933-1:2000
2	Maksymalna zawartość pyłów – kategoria UF	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	UF <sub>15</sub>	UF <sub>15</sub> UF <sub>6</sub> (w przypadku gdy ulepszone podłoże pełni rolę w wy odsączającej	PN-EN 933-1:2000
3	Minimalna zawartość pyłów – kategoria LF	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>8</sub>	LF <sub>NR</sub>	PN-EN 933-1:2000
4	Zawartość nadziarna – kategoria OC	OC <sub>90</sub>			OC <sub>90</sub>	PN-EN 933-1:2000



		Wg krzywych uziarnień				
5	Wym. wobec uziarnienia					-
6	Wym. wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii – porównanie z deklarowaną przez producenta	Tabl. Nr 1 dot. 0/31,5 Dla 0/63 -G <sub>B</sub>			G <sub>V</sub>	-
7	Wym. wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych mieszanek	Tabl. Nr 2 –dot. 0/31,5 Dla 0/63 -G <sub>B</sub>			G <sub>V</sub>	-
8	Wrażliwość na mróz – wskaźnik piaskowy SE( po pięciokrotnym zagęszczeniu metoda Proctora) – co najmniej	SE <sub>40</sub>	SE <sub>45</sub>	SE <sub>35</sub>	SE <sub>35</sub>	PN-EN 933-8:
9	Odporność na rozdrabnianie** - dot. frakcji 10/14 odsianej z mieszanki- PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	LA <sub>35</sub>	LA <sub>35</sub>	PN-EN 1097-2:
10	Kategoria procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym odsianym z mieszanki (PN-EN 933-5)	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>NR</sub>	PN-EN 933-5:2000
11	Mrozoodporność (dot. frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki)	F7	F4	F10	F10	PN-EN 1367-1
12	Wartość CBR po zagęszczeniu I <sub>s</sub> =1,0 i moczeniu w wodzie 96h co najmniej	≥60	≥80	≥40	≥35-w-wa odcinająca, odsączająca, mrozoochronna (dla KR3-6)	PN-EN 13286-47
13	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej %(m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80-100	80-100	80-100	70-100	PN-EN 13286-2
14	Wodoprzepuszczalność mieszanki w w-wie odsączającej po zagęszczeniu wg Proctora do wskaźnika I <sub>s</sub> =1,0, współczynnik filtracji k co najmniej cm/s	-	-	-	≥0,0093 (k≥8m/dobe)	PN-EN 13286-2

\* dot. materiału wymagającego przewilgocenia – za miarodajne uznaje się: uziarnienie mieszanki, zawartość pyłu, zawartość nadziarna, wskaźnik plastyczności, wskaźnik piaskowy i wodoprzepuszczalność – określone po 5- krotnym rozdrobnieniu w aparacie Proctora lub mieszanki pobranej na budowie z zagęszczonej warstwy.

Uwaga. Jeżeli mieszanka do podbudowy nie pochodzi z mieszania kruszywa drobnych i grubych a powstaje w jednym ciągu technologicznym w czasie kruszenia, kruszywo grube odsiane z tej mieszanki powinno spełniać parametry z tabl. 3, których nie ma w tablicy 4.

\*\*\*tylko wyjątkowo do nawierzchni utwalanych powierzchniowo.

Dla podbudowy, która wg nieaktualnego rozporządzenia dotyczącego warunków technicznych, zostały przyjęte dla dróg KR1-

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników powinien spełniać wymagania z tablicy 3. W przypadkach uzasadnionych pozytywnymi, udokumentowanymi wynikami dotychczasowych zastosowań, dopuszcza się odstępstwa od tych wymagań, o ile mieszanka kruszyw po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora spełnia wszystkie wymagania tablicy 4.

#### 2.3.4. Woda

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą właściwe zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 3. SPRZĘT

**3.1. Ogólne wymagania** dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dzięki któremu możliwe będzie ułożenie podbudowy o parametrach podanych w niniejszej ST.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Przygotowanie podłoża pod podbudowę

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w ST dotyczące ułożenia stabilizacji technologicznej oraz wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża. Nośność podłoża podano w ST D-02.00.00.

Materiały stosowane do wykonania podbudowy powinny spełniać wymagania dotyczące nieprzenikania cząstek pomiędzy podbudową oraz podłożem zgodnie z zależnością:

$D_{15}/d_{85} \leq 5$ , gdzie
$D_{15}$ - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,
$d_{85}$ - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek nie może być spełniony to należy ułożyć dodatkowo warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę.

Powyższy warunek nie dotyczy sytuacji gdy podbudowa usytuowana jest na warstwie ulepszanego podłoża.

Przed wykonaniem warstwy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych, powinny być naprawione.

Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciąganie sznurków lub linek do wytyczenia robót.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Przy wytwarzaniu/produkcji mieszanek należy stosować system oceny zgodności 4.

Pobieranie próbek i ich przygotowanie do badań powinno być zgodne z PN-EN 13286-1.

Zgodnie z systemem oceny zgodności Producent musi prowadzić zakładową kontrolę produkcji (ZKP), aby zapewnić, że wyrób spełnia wymagania norm zharmonizowanych.

W ramach ZKP Producent mieszanki powinien określać gęstość objętościową szkieletu i optymalną zawartość wody w badaniu Proctora według PN- EN 13286-2. Po pięciokrotnym badaniu Proctora uziarnienie pobranej próbki musi spełniać tolerancje podane w tablicy 1 w stosunku do zadeklarowanej przez producenta wartości (S) na każdym sicie. Zawartość pyłów w próbce nie powinna być większa od maksymalnej zawartości pyłów podanej w tablicy 4.

Mieszanki kruszywa muszą być identyfikowalne przez następujące informacje:

- a) powołanie na normę PN-EN 13285,
- b) źródło i producent, jeśli materiał został przemieszczony, powinno być podane zarówno źródło jak i lokalizacja składowiska.
- c) wymiar górnego sita (D),
- d) rodzaj(e) kruszywa zawartego w mieszance,
- e) gęstość szkieletu mieszanki i wilgotność optymalna.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi deklarację właściwości użytkowych z uwzględnieniem w/w parametrów.

### 5.4 Odcinek próbny

Przewiduje się wykonanie odcinka próbnego w celu

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejść sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 150m<sup>2</sup>.

Odcinek próbny będzie zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

### 5.5. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W przypadku gdy ułożona i zagęszczona podbudowa miejscami jest „niezamknięta” należy zastosować doziarnienie kruszywem o mniejszym ziarnie w celu zaklinowania.

Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej mieszankę należy osuszyć. Zagęszczenie podbudowy, należy wykonać do osiągnięcia wymaganego w specyfikacji wskaźnika zagęszczenia i do odpowiedniej nośności.

### 5.6. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Materiał powinien spełniać wymagania z punktu 2.3.

---

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić deklarację właściwości użytkowych i badań gotowych mieszanek przeznaczonych do wbudowywania Inżynierowi Budowy, w celu akceptacji materiałów.

Można wykorzystać badania prowadzone przez Producenta mieszanek w ramach ZKP.

O zakresie, rodzaju, częstotliwości badań na każdym etapie robót decyduje ostatecznie Inżynier budowy.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wskazać źródło dostarczanego kruszywa oraz przedłożyć Inżynierowi dokumenty wymienione w *ustawie o wyrobach budowlanych*.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki	Decyzję o konieczności przeprowadzenia badań kontrolnych uziarnienia pozostawia się Inżynierowi Budowy, jeżeli przedstawione przez Wykonawcę wyniki ZKP są niewystarczające lub kruszywo wizualnie wskazuje na wątpliwą jakość. Inżynier Budowy/ Zamawiający ma prawo zawsze zlecić wykonanie badań kontrolnych niezależnemu lub własnemu laboratorium, zwłaszcza gdy : Wykonawca stosuje różne kruszywa lub konieczne jest sprawdzenie szczelności podbudowy Częstotliwość badań: <ul style="list-style-type: none"> <li>• min. jednego badania kontrolnego uziarnienia na jeden rodzaj kruszywa zastosowanego do wbudowania, lub</li> <li>• min. 1 badanie uziarnienia na 1000m<sup>2</sup> powierzchni z kruszywa</li> </ul> Sprawdzenie nie przenikania cząstek podłoża do warstwy podbudowy w miejscach gdzie nie ma ułożonej stabilizacji cementowej z częstotliwością jw.
2	Wilgotność mieszanki	częstotliwość jak powyżej.
3	Badanie innych właściwości	Analogicznie jak w punkcie 1.
4	Zagęszczenie warstwy i nośność	Badanie wskaźnika zagęszczenia Oznaczenie stosunków modułów odkształcenia $E_2/E_1$  min. 1 badanie na każdej powierzchni 1000m <sup>2</sup>

### 6.3.2 Uziarnienie mieszanki ( w przypadku wykonania badań kontrolnych)

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem lub ze stosu składowego. Ilość i sposób pobrania powinien wynikać z odpowiednich procedur normowych dotyczących poboru próbek jaki i zastosowanych metod badawczych.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według metody Proctora. (PN-EN 13286-2) , w granicach podanych w tabeli 4.

### 6.3.4 Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Kontrolę zagęszczenia można wykonać poprzez:

- określenie wskaźnika na podstawie badań gęstości objętościowej mieszanki na próbkach pobranych z budowy oraz maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu mieszanki określonej laboratoryjnie (badanie Proctora). Badanie laboratoryjne gęstości referencyjnej powinno być wykonane wg PN-EN 13286-2 natomiast gęstości próbki pobranej na budowie określić jedną z metod podanych w normie BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej 1,0.
- pośrednio przez określenie wskaźnika odkształcenia przy zachowaniu wymaganych parametrów modułu odkształcenia pierwotnego  $E_1$  i wtórnego  $E_2$ .

Zagęszczenie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy. Minimalne moduły odkształcenia należy określić poprzez obciążenia płytą statyczną.

Moduły odkształcenia należy obliczyć wg wzoru  $E_1 = (1,5r \cdot \Delta p_1) / \Delta s$ , natomiast  $E_2 = (1,5r \cdot \Delta p_2) / \Delta s$ , gdzie:

- $\Delta p_1$  – przyrost obciążenia jednostkowego w pierwszym cyklu od 0,25 do 0,35 MPa
- $\Delta p_2$  – przyrost obciążenia jednostkowego w drugim cyklu od 0,25 do 0,45 MPa
- $\Delta s$  – przyrost odkształcenia odpowiadający przyjętemu zakresowi obciążenia
- $r$  – promień płyty tj. 15 cm

Do badania nośności i zagęszczenia można zastosować również płytę dynamiczną po skalibrowaniu wyników badania w stosunku do VSS. Metoda pozwalająca na wyznaczenie dynamicznego modułu odkształcenia ( $E_{vd}$ ) powinna być traktowana jako alternatywna i pomocnicza do metody obciążenia statycznego.

Wartość dynamicznego modułu odkształcenia  $E_{vd}$  [MN/m<sup>2</sup>] powinna wynosić w przybliżeniu połowę wartości modułu wtórnego.

Za zgodą Inżyniera budowy dopuszcza się zastosowanie innych metod badania (np. metodę ugięć przy obciążeniu 40KN) pod warunkiem, że będą one mogły zostać porównane z metodami tradycyjnymi.

W przypadku badania ugięcia, ugięcie to pod kołem nie powinno być większe niż 1.25 mm dla podbudowy pomocniczej i 1,10 mm dla podbudowy zasadniczej.

Tablica 5a:

Dotyczy	Warstwa	Uziarnienie	Wskaźnik nośności CBR % / Moduł wtórny ( $E_2$ ) większy od [MPa]	Wskaźnik zagęszczenia ( $I_s$ ) większy od [MPa]
Chodniki i ciągi nieobciążone ruchem	Podbudowa zasadnicza	0/31,5	-/60MPa	1,00
Chodniki i ciągi obciążone ruchem	Podbudowa zasadnicza	0/31,5	CBR 60% / 120 MPa	1,00
Zjazdy indywidualne	jw.	0/31,5	CBR 60% / 120 MPa	1,00
Jezdnie KR3	Podbudowa pomocnicza o charakterze podbudowy zasadniczej	0/31,5	CBR 80% / 160 MPa	1,00
Jezdnie KR5	Podbudowa pomocnicza o charakterze podbudowy zasadniczej	0/31,5	CBR 120% / 180 MPa	1,03

Zjazdy publiczne – powinny mieć w/w parametry analogiczne jak

#### 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy/ nawierzchni

##### 6.4.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Pomiar i Odchyłki
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż +/-5 cm</li> <li>• pomiar taśmą mierniczą</li> </ul>
2	Równość podłużna	co 20m łata lub w sposób ciągły planografem	<ul style="list-style-type: none"> <li>-10mm dla podbudowy zasadniczej i pomocniczej KR3-6</li> <li>• -20mm dla podbudowy pomocniczej KR1-2</li> <li>• pomiar łata 4 metrową</li> </ul>
3	Równość poprzeczna	co 100m	jw
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	Jw.	• na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• %.</li> <li>• pomiar łątą z poziomica elektroniczną lub niwelatorem</li> </ul>
5	Rzędne wysokościowe	<p>co 20m, a na odcinek krzywoliniowych co 10m</p> <p>zjazdu – w 2 punktach w co najmniej w dwóch przekrojach</p> <p>chodniki/ścieżki – w osi lub na krawędzi ciągu, w miejscach charakterystycznych</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pomiar niwelatorem</li> <li>• Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać : <ul style="list-style-type: none"> <li>- pobocza i nawierzchnia +1cm, -1cm;</li> <li>- podbudowa zasadnicza: -1cm, +0cm;</li> <li>- podbudowa pomocnicza i warstwy ulepszonego podłoża -2cm, +0cm;</li> </ul> </li> </ul>
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż <math>\pm 5</math> cm.</li> </ul>
7	Grubość podbudowy	<p>Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m<sup>2</sup> przed odbiorem (podczas budowy min 1 raz 400m<sup>2</sup>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać +10mm / -15 mm ( podbudowa pomocnicza KR1-2) podbudowa zasadnicza , podbudowa pomocnicza KR3-6; nawierzchnia +/-10%</li> <li>• pomiar niwelatorem lub miarką</li> </ul>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

## 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstw

### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy z kruszywa

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone.

### 6.5.2. Niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

### 6.5.3. Niewłaściwa nośność warstwy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności.

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> podbudowy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

*Zakres wykonania podbudowy obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie mieszanki
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- uzupełnienie kruszywem podbudowy w miejscach, gdzie niema zamkniętej struktury
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej i przywołanych normach,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN-1008	Woda zarobowa do betonu
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane - Wymagania
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6 Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-5:2001	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 13285	Mieszanki niezwiązane – wymagania
PN-EN 13286-1	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 1 Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności – Wprowadzenie i wymagania ogólne
PN-EN 13286-2	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 2. Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności – Zagęszczenie aparatem Proctora.
PN-EN 13286-46	Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym . Część 46. Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1:Oznaczenie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
BN-64/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąta.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

W zależności od zastosowanego kruszywa -normy przywołane w WT -4

Uwaga

Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inżynierem Budowy.





SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D-04.05.01

Ulepszone podłoże mieszankami stabilizowanymi  
hydraulicznie

## 1. WSTĘP

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Leleweła.**

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi część dokumentacji projektowej robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża poprzez zastosowanie gotowej mieszanki kruszywowo- spoiwowej. Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach powinna być nie mniejsza niż wartości podane w dokumentacji tj. 2,5 MPa i 1,5 MPa.

W miejscach, gdzie jest to możliwe (tzn. pozwalają na to warunki terenowe, gruntowo-wodne, usytuowanie sieci, dysponowanie odpowiednim sprzętem itd.) można zastosować ulepszenie podłoża „in situ”.

Generalnie najczęściej stosowanym spoiwem jest cement. Można również zastosować gotowe mieszanki mineralno- spoiwowe lub zastosować do stabilizacji podłoża na miejscu inne spoiwa hydrauliczne niż cement, przy czym muszą być zachowane bezwzględnie parametry wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności gotowej warstwy.

Wykonawca powinien dostarczyć następujące dane i dokumenty w zależności od zastosowanego materiału lub sposobu stabilizacji:

- - adres i nazwę wytwórni w przypadku zastosowania mieszanek gotowych,
- - aprobatę techniczną i deklarację właściwości użytkowych,
- - badania laboratoryjne potwierdzające przydatność materiału do stabilizacji lub gotowej mieszanki (z przywołaniem norm wg których wykonano badania, tolerancje wg danej normy, uwagi i zastrzeżenia laboratorium lub producenta,)
- - skład ilościowy i materiałowy mieszanek gotowych – dane nieobjęte tajemnicą handlową,
- - karty informacyjne, instrukcje i inne przekazane przez producenta – dotyczy np. środków jonowymiennych, kruszyw sztucznych itd.
- - zalecenia technologiczne, sposoby aplikacji ewentualnie informacje uzupełniające ST.

W razie wątpliwości co do zastosowanej mieszanki lub spoiwa lub w przypadku gdy mieszanka lub spoiwo stanowi nowy produkt, wówczas Wykonawca powinien potwierdzić przydatności spoiwa do wykonania wzmocnienia podłoża (dowolnie):

- poprzez przedstawienie referencji od zarządów dróg na których zastosowano dane spoiwo lub mieszankę,
- poprzez przedstawienie badań potwierdzających poprawne działanie na poprzednich budowach z uwzględnieniem geotechniki tamtejszych budow,
- wykonanie poletka próbnego na szerokości jezdni i o długości nie mniejszej niż 10 m, wykonanie odpowiednich badań.

Ze względu na duży asortyment materiałów stosowanych do ulepszenia podłoża, należy pamiętać że każdy materiał podlega innym wymaganiom normowym.

**Uwaga. Nie dopuszcza się zastosowania norm jednocześnie do gruntów stabilizowanych hydraulicznie i stabilizacji z mieszanek gotowych, ponieważ wyniki jak i metody badań wg**

powyższych norm są nieporównywalne. Gotowe mieszanki mogą dodatkowo zostać przebadane wg kryteriów norm dotyczących stabilizacji gruntu.

Poniżej podano normy wg których można korzystać z uwzględnieniem uwagi powyżej:

Tabela 1

Sposób ulepszenia podłoża	Dotyczy głównych składników	Dotyczy mieszanki
Grunt stabilizowany cementem	PN-EN 197-1 – cement PN-S-96012, PN-B-04481- grunt	PN-S-96012- grunt stabilizowany cementem
Wstępne ulepszenie wapnem	PN-S-96011- wapno, grunt	PN-S-96011- grunt ulepszany wapnem
Mieszanki stabilizowane spoiwem cementem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 197-1 – cement	PN-EN 14227-1 (mieszanka z cementem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane spoiwem żużlem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 14227-2- żużel	PN-EN 14227-2 (mieszanka z żużlem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane popiołem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 450 – popiół lotny do betonu PN-S 96035- popiół PN-EN 13242+ WT5- kruszywo PN-EN 14227-3-popiół aprobaty	PN-S-06103- beton popiołowy PN-EN 14227-3 (mieszanka z popiołem)+ WT 5
Mieszanki stabilizowane spoiwem	PN-EN 13242+ WT5- kruszywo spoiwa hydrauliczne- aprobaty	PN-EN 14227-5+WT 5 (mieszanka ze spoiwem)

#### 1.4. Określenia podstawowe

##### Definicje wg PN-EN 14227-1:

*Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym* – mieszanka , w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych .

*Mieszanka związana cementem* –mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu ( lub również hydraulicznego spoiwa - HRB), wymieszaną w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

*Mieszanka standardowa* – mieszanka uwzględniająca określoną wielkość produkcji i/lub potrzeby określonego kontraktu, przeznaczona do zagęszczenia do określonej gęstości, o składzie ustalonym na podstawie procedury projektowej, która zapewni zgodność mieszanki z niniejszą normą.

*Mieszanka związana żużlem* – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu , jednego lub więcej rodzaju żużla i wody , twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej lub/i karbonizacji. Twardnienie może być przyspieszone przez dodanie aktywatora. Żużel może być wielkopieczowy ( kruszywo składające się z skrzystalizowanych krzemianów i glinokrzemianów wapnia lub magnezu) lub stalowniczy ( kruszywo składające się z skrzystalizowanych krzemianów wapnia i ferrytu zawierającego tlenek wapnia, dwutlenek siarki, tlenek magnezu i tlenek żelaza)

*Mieszanka związana popiołem lotnym* - mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i popiołu (powstałego ze spalania pyłu węglowego lub lignitu w elektrowniach ) wapiennego lub krzemionkowego i wody , wymieszaną w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

*Mieszanka związana spoiwem drogowym* – mieszanka składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu , spoiwa drogowego ( gotowego wyrobu o szczególnych właściwościach mających znaczenie dla ulepszonych podłoża) i wody twardniejąca dzięki reakcji hydraulicznej . Twardnienie może być opóźnione przez dodanie środka opóźniającego

*Podłoże ulepszone z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym* – w-wa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne albo z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca umożliwienie ruchu technologicznego i właściwego wykonania nawierzchni.

Definicje wg PN-S-96012:1997:

*Stabilizacja gruntów cementem* – proces technologiczny polegający na zmieszaniu rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody oraz zagęszczeniu takiej mieszanki, której wytrzymałość, po 7 i 28 dniach twardnienia mieści się w granicach określonych w tabelicy 3. Proces mieszania może być wykonany bezpośrednio na drodze lub w stacjonarnych mieszarkach.

*Grunt stabilizowany cementem lub hydraulicznym spoiwem drogowym* - mieszanka gruntu naturalnego, cementu (lub innego spoiwa (dodatku): wapno, popioły, żużel wielkopiecowy hydrauliczne spoiwa drogowe) i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

*Wskaźnik mrozoodporności* – stosunek wytrzymałości ( $R_{28}^{ZO}$ ) próbek poddanych 14 cyklom zamrażania i odmrażania po 14 dniach od dnia ich wykonania do wytrzymałości ( $R_{28}$ ) próbek poddanych nasyceniu wodą przez 14 dni, po 14 dniach od dnia wykonania, wyrażonych ułamkiem.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

Niezależnie od zastosowanej metody stabilizacji tj. „in situ” lub z gotowej mieszanki dowiezionej, Wykonawca musi przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia receptę. Na materiały składowe lub spoiwa należy przedłożyć deklaracje właściwości użytkowych a w razie wątpliwości aprobaty lub/i dokumenty potwierdzające przeprowadzenie badań wraz z wynikami oraz dopuszczalnymi wartościami oraz opinię laboratorium dotyczącą potwierdzenia przydatności materiału do wbudowania do warstw ulepszonego podłoża lub podbudowy pomocniczej.

**2.2. Spoiwa****2.2.1 Cement**

Należy stosować cement powszechnego użytku klasy 32,5 lub 42,5. wg PN-EN 197-1.

Tablica 1a. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg normy PN-EN 197-1.

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5/42,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	
	- cement portlandzki bez dodatków	16/-
	- cement hutniczy	16/-
	- cement portlandzki z dodatkami	16/-
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5/42,5
3	Czas wiązania:	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	70/60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z normami przywołanymi w normie PN-EN 197-1.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

### Wapno

Wapno powinno spełniać wymagania normy PN-EN 459-1. Do stabilizacji gruntu „in situ” można zastosować wapno CL90-Q lub CL80-Q o reaktywność R5 i rozkładzie wielkości ziaren P1 lub P2. Natomiast jako dodatek do gotowych mieszanek można wykorzystać wapno palone o niższej reaktywności niż podano wyżej lub wapno hydratyzowane CL 70-90, pod warunkiem że będzie zgodne normą PN-EN 459-1.

### 2.2.3 Popiół

W zależności od zastosowanej normy popiół powinien spełniać wymagania PN-S-96035:1997 ( w przypadku zastosowania popiołów o uziarnieniu poniżej 0/0,25mm),PN-EN 14227-4:2007 lub posiadać aprobatę techniczną.

W mieszankach gotowych popiół powinien spełniać wymagania PN-S-06103 lub PN-EN 14227-3:2007 ( jako dokument pomocniczy może posłużyć WT-5 2010).

Tablica 1b Wymagania wg WT-5

Krzemionkowe popioły lotne	Wapienne popioły lotne
Uziarnienie (PN-EN 451-2): Sito 90 $\mu\text{m}$ $\geq 70\%$ przesianej masy Sito 45 $\mu\text{m}$ $\geq 40\%$ przesianej masy	Uziarnienie (EN 196-6): Sito 315 $\mu\text{m}$ $\geq 95\%$ przesianej masy Sito 90 $\mu\text{m}$ $\geq 70\%$ przesianej masy
Strata przy prażeniu (PN-EN 196-2) - mniej niż 10%	Strata przy prażeniu -Nie dotyczy
Zawartość trójtlenku siarki $\text{SO}_3$ (PN-EN 196-2)- mniej niż 4%	Zawartość trójtlenku siarki $\text{SO}_3$ (PN-EN 196-2)- mniej niż 4%
Zawartość wolnego tlenku wapnia (PN-EN 451-1)- przy ilości $>1\%$ rozszerzalność nie powinna przekraczać 10mm w mieszance popiołu i cementu o proporcjach 30:70	Zawartość reaktywnego tlenku wapnia (EN 197-1)- $>5\%$ ,rozszerzalność nie powinna przekraczać 10mm w mieszance popiołu i cementu o proporcjach 30:70
Zawartość wody w suchych popiołach nie powinna przekraczać 1,0% m/m	Zawartość wody w suchych popiołach nie powinna przekraczać 1,0% m/m

### 2.2.4 Żużel

Do stabilizacji można użyć również żużel granulowany, częściowo mielony żużel granulowany lub granulowany mielony (wg PN-EN 14227-2 oraz WT-5 jako dokument pomocniczy).

Powyższe żużle powinny mieć w składzie następujące składniki, w stosunku do masy całkowitej suchego żużla:

- $\text{SiO}_2$  od 27% do 41%
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  od 7% do 20 %
- $\text{CaO}$  od 30 % do 50%
- $\text{MgO}$  <20%

Aktywność żużli uzależniona jest od poniższych parametrów:

Tablica 1c Wymagania wg WT-5

Rodzaj żużla	Iloczyn C.A (zawartość $\text{CaO}$ x $\text{Al}_2\text{O}_3$ )- kategoria	Kruchość żużla - Współczynnik $\alpha$ (PN-EN 13286-44)	Zawartość ziarn mniejszych od 0,063 mm (% m/m) (PN-EN 933-1)	Stopień przemiału określany metodą powierzchni właściwej wg Blaine'a $\text{m}^2/\text{kg}$ (PN-EN 196-6)
Granulowany	$>550$ – kategoria CA1 od 425 do 550 – kat. CA2 $<425$ – kat. CA3	$<20$ – kategoria $\alpha 1$ od 20 do 40 – kat. $\alpha 2$ od 40 do 60 – kat. $\alpha 3$ $>60$ - kat. $\alpha 4$	Nie dotyczy	Nie dotyczy
Granulowany – częściowo mielony	Jak wyżej	Jak wyżej	1 do $<5\%$ - kat. PG1 $\leq 5$ do $<8\%$ - kat. PG2 $\geq 8$ do $<14\%$ – kat. PG 3 $\geq 14\%$ - kat. PG4	Jak wyżej
Granulowany – mielony	Jak wyżej	Nie dotyczy	Nie dotyczy	$<150$ $\text{m}^2/\text{kg}$ -kat. GG1 $\geq 150$ do $<300$ - kat. GG2 $\geq 300$ do $<400$ - kat. GG3 $\geq 400$ - kat GG4

### 2.2.5 Spoiwa Hydrauliczne

Hydrauliczne spoiwa drogowe powinny spełniać wymagania aprobaty technicznej, natomiast mieszanki gruntu/kruszywa z tymi spoiwami powinny spełniać wymagania PN-EN 14227-5. Spoiwa hydrauliczne dodawane do gruntu lub kruszywa mogą być w postaci stałej (są to najczęściej mieszanki cementu, dodatkowych pucolanowych, wapna, dodatków regulujących wiązanie, związki glinu) lub w postaci płynnej

### 2.3 Grunt

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem na miejscu należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012.

Tabela 2a Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem wg PN-S-96012

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie ziarn przechodzących przez sito # 50 mm, % (m/m), nie mniej niż: ziarn przechodzących przez sito # 25 mm, % (m/m), powyżej ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % (m/m), powyżej cząstek mniejszych od 0,002 mm, % (m/m), poniżej	100 85-100 50-100	PN-EN 933-1 (lub PN-B-04481)
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż:	40	PN-B-04481
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż:	15	PN-B-04481
4	Odczyn pH	od 5 do 8	PN-B-04481
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	2	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-04481)
6	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż:	1	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-06714-28)
7	Zawartość frakcji mniejszej od 0,075 mm	do 15 %	
8	Zawartość ziarn powyżej 2mm	co najmniej 30 %	
9	Wskaźnik piaskowy	20 ≤ WP ≤ 50	

Decydującym sprawdzianem przydatności gruntu do stabilizacji spoiwami są wyniki wytrzymałości na ściskanie próbek gruntu stabilizowanego. Mrozopodporność należy określić przy stabilizacji gruntów średnio i bardzo spoistych oraz tych których:

- zawartość części organicznych przekracza 2%,
- grunty wykazują  $pH \leq 5$ ,
- do gruntu dodano popiół lub zastosowano inny materiał mający wpływ na mrozoodporność.

Grunty nie spełniające wymagań określonych w normie PN-S-96012, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem (palone niegaszone - do gruntów b.spoistych lub b. wilgotnych; sucho gaszone czyli hydratyzowane- do gruntów średnio spoistych) popiołami lotnymi, przy czym do wstępnej stabilizacji wapnem nadają się grunty podane PN-S-96011 (wyciąg z tej normy przedstawiono poniżej).

Górna warstwa ulepszonego podłoża do 1m poniżej niwelety drogi powinna mieć wytrzymałość na ściskanie (próbki nasączone wodą) po 7 dniach – powyżej 0,30 MPa, po 28 dniach powyżej 0,4 MPa. Szacuje się że wskaźnik nośności CBR podłoża powinien być wyższy od 25% przy pęcznieniu w cylindrze mniejszym niż 1%.

Tabela 2b. Zalecane wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji wapnem wg PN-S-96011

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wskaźnik plastyczności gruntu	≥ 7	PN-B-04481
2	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż:	10%	PN-B-04481
3	Zawartość frakcji kamienistej powyżej 40 mm, mniej niż	15%	jw

4	Wskaźnik piaskowy	WP<30	Analogia do kruszyw PN-EN 933- 8 lub BN-64/8931-01
5	Grunt nadmiernie wilgotny spoisty, zawierający minerały ilowe wchodzące w reakcje z wapnem oraz popiołów lotnych pochodzących ze spalania węgla kamiennego. Orientacyjny dodatek wapna do wstępnego ulepszenia gruntu przeznaczonego do dalszej stabilizacji: 2-4 % ; do górnej w-wy ulepszonego podłoża 3-7 % w stosunku do masy suchego gruntu		

## 2.4 Mieszanki na bazie kruszyw naturalnych i sztucznych.

Do mieszanek cementowo – kruszywowych można użyć:

- kruszywa naturalnego: piasku, żwirów,
- kruszyw sztucznych (np. kruszywa krzemianowe, wapienne)
- kruszyw z recyklingu
- mieszanek tych kruszyw przy czym recepta powinna określać proporcje z dokładnością do +/- 5% m/m.

Poniżej podano wymagania dla mieszanek gotowych, do wyboru wg norm PN lub PN-EN.

Wymagania dla mieszanek wg norm PN.

Tablica 3a

Lp	Właściwości	Wymagania dla stabilizacji z kruszyw naturalnych	Wymagania dla stabilizacji kruszyw sztucznych	Badania wg
1	Uziarnienie a) ziaren pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziaren przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	Krzywe uziarnienia mieszczą się w granicach podanych na rys.1 PN-S-06103	PN-EN 933-1 (lub inne)
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	Nie dotyczy	PN-B-06714-26
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	Nie dotyczy	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-04481 lub PN-06714-12)
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, poniżej (m/m):	1,0	3,0	PN-EN 1744-1 (lub PN-B-06714-28)
5	Zawartość niespalonego węgla, %, nie większa niż: ( straty prażenia)	Nie dotyczy	10,0 (tablica 4 PN-S-02205)	PN-EN 1744-1

W przypadku zastosowania kruszyw z recyklingu: zawartość części organicznych nie powinna być większa niż 2% . Za zgodą Inżyniera można zastosować kruszywa z recyklingu lub mieszanki kruszyw, które spełniają wymagania wg PN-S-02205.

Wymagania dla mieszanek przygotowanych wg norm PN-EN i WT-5.

Tablica 3b

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania wobec kruszyw i mieszanek dla ulepszonego podłoża i podbudowy pomocniczej dla KR1-KR6				Badania Kruszywa/odniesienie
		Mieszanki związane cementem	Mieszanki związane popiołem	Mieszanki związane żużłem	Mieszanki związane spoiwem drogowym	
<b>KRUSZYWA</b>						
1	Fracje/ zestaw sit #	1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63; 90 (zestaw podstawowy plus zestaw 1)				PN-EN 13242
2	Zawartość pyłów w kruszywie drobnym i grubym	f* deklarowana	f* deklarowana	f* deklarowana	f* deklarowana	PN-EN 933-1:2000
	Jakość pyłów	Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	Brak wymagań	-
3	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	G <sub>c</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80 GA <sub>75</sub>	PN-EN 933-1:2000

4	Kształt kruszywa grubego maksymalne wartości wskaźnika płaskości	$F_{i\text{deklarowana}}$	$F_{i\text{deklarowana}}$	$F_{i\text{deklarowana}}$	$F_{i\text{deklarowana}}$	PN-EN 933-4:2001 (kruszywo grube)
5	Zawartość ziarn nieforemnych (wskaźnik kształtu) nie więcej niż	$S_{i\text{deklarowana}}$	$S_{i\text{deklarowana}}$	$S_{i\text{deklarowana}}$	$S_{i\text{deklarowana}}$	PN-EN 933-4:2001 (kruszywo grube)
6	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	$GT_cNR$	$GT_cNR$	$GT_cNR$	$GT_cNR$	PN-EN 933-1:2000
7	Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	$GT_fNR$ $GT_ANR$	$GT_fNR$ $GT_ANR$	$GT_fNR$ $GT_ANR$	$GT_fNR$ $GT_ANR$	Jw.
8	Zgorzel słoneczna bazaltu	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	$SB_{LA}$	PN-EN 1367-3:2002, PN-EN 1097-2
9	Składniki rozpuszczalne w wodzie	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	Brak substancji szkodliwych	PN-EN 1744-3:1998
10	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	PN-EN 1744-1:1998
11	Rozpad żelazawy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	PN-EN 1744-1:1998
12	Stalność objętości żużla stalowniczego	$V_5$	$V_5$	$V_5$	$V_5$	PN-EN 1744-1:1998
13	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik mogących pogorszyć wyrób końcowych				-
14	Odporność na ścieranie kruszywa grubego, kategoria nie wyższa niż	$M_{DE} NR$	$M_{DE} NR$	$M_{DE} NR$	$M_{DE} NR$	PN-EN 1097-1
14a	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	$C_{NR}$	$C_{NR}$	$C_{NR}$	$C_{NR}$	PN-EN 933-5
14b	Odporność na rozdrabnianie, kategoria nie wyższa niż	$LA_{60}$	$LA_{60}$	$LA_{60}$	$LA_{60}$	PN-EN 1097-2
15	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	$WA_{242}^{**}$	$WA_{242}^{**}$	$WA_{242}^{**}$	$WA_{242}^{**}$	PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7
16	Mrozoodporność (kruszywo 8/16), ubytek masy po n cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	$F_4$	$F_4$	$F_4$	$F_4$	PN-EN 1367-1:2001
17	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na $SO_3$ , %(m/m), nie więcej niż	Kruszywo kam - $A_S$ 0,2  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $A_S$ 1,0	Kruszywo kam - $A_S$ 0,2  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $A_S$ 1,0	Kruszywo kam - $A_S$ 0,2  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $A_S$ 1,0	Kruszywo kam - $A_S$ 0,2  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $A_S$ 1,0	PN-EN 17441-1:2000
18	Całkowita zawartość siarki	Kruszywo kam - $S_{NR}$  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $S_{2,0}$	Kruszywo kam – $S_{NR}$  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $S_{2,0}$	Kruszywo kam – $S_{NR}$  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $S_{2,0}$	Kruszywo kam – $S_{NR}$  Żużel kawałkowy wielkopieczowy- $S_{2,0}$	PN-EN 17441-1:2000
19	Gęstość	deklarowana	deklarowana	deklarowana	deklarowana	PN-EN 1097-6:2001(rozdział 7,8 lub 9)
20	Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanki	deklarowana		Skład wg pkt 2.2.3	Skład wg pkt 2.2.3	
21	Skład mineralogiczny	deklarowany				
22	Istotne cechy środowiskowe	****	****	****	****	
<b>MIESZANKA Z CEMENTEM</b>						



23	Minimalna zawartość spoiwa	<p>3%- kruszywo &gt;8 do 31,5mm;  4%- kruszywo od 2,0 do 8,0mm  5% - kruszywo &lt; 2,0mm.  <b>Badanie wg PN-EN 14227-1</b></p>				
24	Wytrzymałość na ściskanie (system 1) <b>po 28 dniach</b>	<p>Klasa C1,5/2,0 dla ulepszonego podłoża ;  <b>PN-EN 13286-50 przygotowanie próbek; PN-EN 13286-41 badanie</b></p>				
25	Mrozoodporność	≥0,6				
26	Zawartość wody	Wg recepty				
<b>MIESZANKA Z ŻUŻLEM</b>						
27	Typy mieszanki	Typ mieszanki A: A1 ( 0/22,4); A2( 0/31,5), A3(0/45), A4( 0/31,5), A5(deklarowana)	Typ mieszanki B1 B1-1( 0/22,4) B1-2 (0/31,5), B1-3(0/45), B1-4( 0/31,5),	Typ mieszanki B2 (0/22,4);( 0/16); (0/11,2),	Typ mieszanki B3 (0/11,2),	Typ mieszanki B4 deklarowane
28	Wskaźnik nośności CBR po 28 ( lub 91 dniach jeżeli $\Delta CBR_{28}$ jest niezachowany)	MIESZANKA typu A	Mieszanka A1, A2, A3 - CBR 50/50 (KR1-KR4), CBR 50/25 (KR5-KR6) Mieszanka A4-A5 – (KR1-KR5)-nie stosuje się CBR			
		MIESZANKA typu B1	Mieszanka B 1 – CBR 50/50 (KR1-KR4), CBR 50/25 (KR5-KR6)			
		MIESZANKA typu B2	Mieszanka B 2 – CBR 50/50 (KR1-KR4), CBR 50/25 (KR5-KR6)			
		MIESZANKA typu B3	Mieszanka B 3- nie stosuje się (KR1-KR4), CBR 30/35 (KR5-KR6)			
		MIESZANKA typu B4	Mieszanka B 4- CBR deklarowany, przy czym wymagane są minimalne wartości jak dla mieszanki B2 (KR1-KR6); <sup>a)</sup>			
29	Składniki żużli	<p>- skład żużli granulowanych, częściowo mielonych i mielonych dla mieszanek typu B - jak w pkt. 2.2.3 ST.,  - skład żużli granulowanych wszystkich rodzajów dla mieszanek typu A – zawartość żużla dla A4≤70%; dla pozostałych bez ograniczeń  <b>Mieszanki typu B:</b> granulowany żużel (C.A. i α deklarowane dla KR1-KR 6); granulowany żużel częściowo mielony (C.A., α, PG deklarowane dla KR1-KR 6); granulowany żużel mielony (C.A., ,GG deklarowane dla KR1-KR 6);</p>				
30	Uziarnienie	MIESZANKA typu A	Wg krzywych uziarnienia w WT-5 dla A1-A4; dla A5- deklarowane			
		MIESZANKA typu B1	Wg krzywych uziarnienia w WT-5			
		MIESZANKA typu B2				
		MIESZANKA typu B3				
		MIESZANKA typu B4	Wg normy 933-1, uziarnienie deklarowane przez producenta			
31	Szczelność mieszanki C	<p>- nie dotyczy mieszanek typu A, B1, B3  - dla mieszanek B2 i KR1-6 szczelność C≥0,80  - dla mieszanek B4 szczelność jest deklarowana lecz minimalne wartości zachowane jak dla mieszanki B2  PN-EN 13286 -2 –gęstość określona zmodyfikowaną metodą Proctora  PN-EN 1097 -6 zał. A lub 7</p>				
32	Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI, nie mniej niż (badanie wg PN-EN 13286-47 bez obciążników)	<p>Dotyczy mieszanki B2- 0/11,2 (dla KR1-6) - IPI<sub>50</sub>  Dotyczy mieszanki B3 (dla KR 5-6) – IPI<sub>40</sub>; dla KR1-4 nie stosuje się  Dotyczy mieszanki B4 – IPI deklarowane przy czym minimalne wartości zachowane jak dla B2- 0/11,2</p>				
33	Wytrzymałość na ściskanie Rc, wyższa niż: <sup>a)</sup>	<p>Dla mieszanek B4 (KR1-KR2)- C1,5/2; (KR3-KR4) – C3/4; (KR5-KR6)- C0,40/0,5;  dla pozostałych mieszanek nie bada się</p>				

34	Mrozoodporność <sup>a)</sup>	dla mieszanek B2 (KR1-KR4) – CBR $\geq 50$ ; dla KR5-6 CBR $\geq 40$ (mrozoodporność dla klasyfikacji CBR); dla mieszanek B3 (KR1-KR4) – nie stosuje się; dla KR5-6 CBR $\geq 30$ ; (mrozoodporność dla klasyfikacji CBR); dla mieszanek B4 (KR5-6) – nie bada się; dla KR1-2 $\geq 0,60$ ; dla KR3-4 $\geq 0,70$ ; (mrozoodporność do klasyfikacji wytrzymałości)
<b>MIESZANKA Z POPIOŁEM LOTNYM</b>		
35	Typy mieszanki	Typ mieszanki 1: 0/31,5 (KR1-6); Typ 2 (0/22,4; 0/16; 0/11,2) – KR1-6; Typ 3 (0/11,2); Typ 4 -KR1-6; Typ 5- KR1-6
36	Uziarnienie	Dla typów 1,2, krzywa uziarnienia wg WT-5; Dla typu 3 procent przechodzącej masy powinien wynosić: Sito {mm} 11,2 – 100% Sito 5,60 - $\geq 85\%$ ; Sito 0,063 - $\leq 35\%$ Dla typu 4 i 5 deklaracja producenta
37	Szczelność mieszanki C	Dla mieszanki typu 1-nie wymagane; Dla mieszanki typu 2 (wszystkie uziarnienia) - C $\geq 0,8$ ; Dla mieszanki typu 3 – nie wymagane; Dla mieszanki typu 4 i 5 - deklarowane przez producenta
38	Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI, nie mniej niż	Dotyczy mieszanki typu 3 (dla KR1-6) ulepszone podłoże - IPI <sub>40</sub> Dotyczy mieszanki typu 4 i 5 – IPI deklarowane
39	Wytrzymałość na ściskanie R <sub>c</sub> ; –badanie wg PN-EN 13286-41(42 dni pielęgnacji)	Dla mieszanek typu 5 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – C1,5/2 lecz nie więcej niż 6,0 MPa Dla mieszanek typu 1,2,3,4,5 na podbudowę pomocniczą –wg WT-5
40	Mrozoodporność (w cyklu 42+1+14)	Dla mieszanki typu 1, 2,4 i 5 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – nie określa się Dla mieszanki typu 1,2,4 i 5 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – $\geq 0,60$ ; Dla mieszanki typu 3 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – CBR $\geq 40$ ; Dla mieszanki typu 3 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – nie określa się
<b>MIESZANKA ZWIĄZANA SPOIWEM DROGOWYM</b>		
41	Typy mieszanki	Typ mieszanki 1: 0/31,5 (KR1-6); Typ 2 (0/22,4; 0/16; 0/11,2) – KR1-6; Typ 3 (0/11,2); Typ 4 -KR1-6;
42	Uziarnienie	Dla typów 1,2 krzywa uziarnienia wg WT-5; Dla typu 3 procent przechodzącej masy powinien wynosić: Sito {mm} 11,2 – 100% Sito 5,60 - $\geq 85\%$ ; Sito 0,063 - $\leq 35\%$ Dla typu 4 deklaracja producenta
43	Szczelność mieszanki C	Dla mieszanki typu 1-nie wymagane; Dla mieszanki typu 2 (wszystkie uziarnienia) - C $\geq 0,8$ ; Dla mieszanki typu 3 – nie wymagane; Dla mieszanki typu 4 - deklarowane przez producenta
44	Natychmiastowy wskaźnik nośności IPI, nie mniej niż	Dotyczy mieszanki typu 2 (dla KR1-6) ulepszone podłoże i podbudowę pomocniczą - IPI <sub>50</sub> Dotyczy mieszanki typu 3 (dla KR1-6) ulepszone podłoże - IPI <sub>40</sub> Dotyczy mieszanki typu 4 – IPI deklarowane
45	Wytrzymałość na ściskanie R <sub>c</sub> ; –badanie wg PN-EN 13286-41(42 dni pielęgnacji)	odpowiadająca klasie nie niższej niż C <sub>1,5/2,0</sub>
46	Mrozoodporność (w cyklu 42+1+14)	Dla mieszanki typu 1, 2,4 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – nie określa się Dla mieszanki typu 1,2,4 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – $\geq 0,60$ ; Dla mieszanki typu 3 na podłoże ulepszone (KR1-KR6) – nie określa się; Dla mieszanki typu 3 na podbudowę pomocniczą (KR1-KR6) – nie określa się

\*) – zawartość pyłów w mieszance w kruszywie grubym i drobnym – powinna mieścić się w krzywych granicznych

\*\*) – w przypadku gdy kruszywo nie spełnia warunku nasiąkliwości należy wykonać badanie mrozoodporności

\*\*\*) - pod warunkiem gdy zawartość w mieszance 50% m/m

\*\*\*\*)- W przypadku zastosowania kruszyw sztucznych i odpadowych należy zbadać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg. odrębnych przepisów.

a) Do klasyfikacji mieszanki B4 należy wybrać jeden z systemów oparty o badanie CBR i mrozoodporności CBR albo oparty na wytrzymałości na ściskanie R<sub>c</sub> i mrozoodporności R<sub>c</sub>

## 2.5. Woda

Do stabilizacji gruntu na miejscu oraz do ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna być zastosowana woda wodociągowa pitna.

Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-spoiwowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji.

Do mieszanek gotowych należy stosować wodę zgodną z PN-EN 1008:2004.

Niezależnie od rodzaju zastosowanego spoiwa, woda nie powinna zawierać składników opóźniających efekt twardnienia i pogarszających właściwości mieszanki związanej hydraulicznie.

Zawartość wody powinna być tak dobrana aby możliwe było zagęszczenie mieszanki miejscu wbudowana poprzez wałowanie oraz aby uzyskać jej optymalne właściwości mechaniczne.

## 2.6. Dodatki ulepszające i aktywujące

Przy stabilizacji gruntów bądź w gotowych mieszankach kruszywowo-spoiwowych, można stosować dodatki ulepszające i aktywujące: wapno, popiół, chlorek wapniowy.

Mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

## 2.7. Materiały do pielęgnacji stabilizacji

Preparaty powłokowe, folie z tworzyw sztucznych, geowłóknina zraszana wodą, piasek bez zanieczyszczeń, woda.

## 3. TRANSPORT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 3.2. Transport materiałów

Mieszankę kruszynowo-spoiwową można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

Materiały do stabilizacji „in situ” należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta a w przypadku braku takich wytycznych to analogicznie jak gotową mieszankę.

## 4. SPRZĘT

Ogólne zasady wyk. robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

W przypadku ulepszenia podłoża na miejscu należy zastosować:

- mieszarek wielofunkcyjnych lub zestawu maszyn do stabilizacji (stabilizatory, rozsypywarki z osłonami przeciwpylnymi itd)
- spycharek, równiarek lub sprzętu rolniczego (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
- szablonów do wyprofilowania warstwy,
- przewoźnych zbiorników na wodę, wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

W przypadku dowozu gotowej mieszanki z wytwórni na ulepszone podłoże lub podbudowę pomocniczą należy zastosować:

- układarki lub równiarki do rozłożenia mieszanki
- walce ogumione średnie lub ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach
- walce gładkie stalowe wibracyjne
- płyty wibracyjne lub małe walce do zagęszczenia miejsc trudnodostępnych lub o małej powierzchni.

Wybór urządzeń do zagęszczenia pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości, warunków terenowych, szerokości zagęszczanej warstwy podbudowy i ulepszonego podłoża.

Sprzęt mechaniczny musi być sprawny a jego wydajność tak dobrana aby zachować czas wbudowania, wymagania jakościowe dla mieszanki i odpowiednie zagęszczenie/nośność/wytrzymałość gotowej warstwy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wyk. robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwa nie może być wykonywana (ułożona) wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas obfitych opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać stabilizacji, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni. W przypadku mieszanek gotowych warunki ułożenia mieszanki uściśla producent.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże gruntowe powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącym wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

### **5.4. Skład mieszanki**

Zawartość cementu w mieszance, w stosunku do suchego gruntu lub kruszywa nie powinna przekraczać 8%.

Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w ST przy jak najmniejszej zawartości cementu (ilości orientacyjne: przy maksymalnym wymiarze ziarna 2mm – min. ilość cementu wynosi 5%; natomiast przy ziarnach 2-8mm, 4% cementu).

#### *5.4.1 Mieszanka cementowo-gruntowa*

Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji odpowiednie deklaracje dot. cementu i ewentualnych dodatków.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi projekt składu mieszanki

Projekt składu powinien obejmować:

- wyniki badań gruntu z odniesieniem do ST,
- wyniki badań wytrzymałości i mrozoodporności
- zawartości cementu i dodatków
- zawartość wody odpowiadająca wilgotności optymalnej mieszanki
- opis sposobu zagęszczenia i maksymalna gęstość objętościową mieszanki przy wilgotności optymalnej

#### *5.4.2 Mieszanka gotowa*

Wykonawca dostarczy deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, informacje wymienione w pkt 1.3.

### **5.5. Metody wykonania stabilizacji**

#### *5.5.1 Stabilizacja metodą mieszania na miejscu*

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednoprześciowych albo maszyn rolniczych.

Należy sprawdzić wilgotność gruntu i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Do gruntu przed dodaniem cementu należy dodać i przemieszać z gruntem dodatki ulepszające, np. wapno lub popioły lotne, w ilości określonej w receptce laboratoryjnej, o ile ich użycie jest przewidziane w tejże receptce.

Cement należy dodawać do gruntu w ilości ustalonej w receptce laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób proponowany przez Wykonawcę. Czas od momentu rozłożenia cementu do momentu zakończenia mieszania powinien być nie dłuższy niż 1h.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Po wymieszeniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. Wilgotność mieszanki zagęszczanej nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +/-1% (m/m) jej wartości.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych.

#### 5.5.2 Stabilizacja gotową mieszanką lub ułożenie podbudowy pomocniczej z mieszanki gotowej

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek, równiarek koparek z szeroką łyżką lub innym sprzętem dysponowanym przez Wykonawcę a w miejscach o małym zakresie lub niedostępnym – rozłożyć ręcznie.

Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku stosowania prowadnic przed rozłożeniem mieszanki należy je zwilżyć.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków oraz równości podłużnej i poprzecznej.

### 5.6 Wytrzymałość próbek i gotowych warstw

Poniżej podano zakresy wytrzymałości na ściskanie w oparciu o normy PN.

a) Wytrzymałość na ściskanie dla stabilizacji na bazie cementu (1,5-2,0 MPa) powinna wynosić:

- po 7 dniach - 1,0-1,6 MPa
- po 28 dniach – 1,5-2,5 MPa

Wskaźnik mrozoodporności powyżej 0,6.

b) Wytrzymałość na ściskanie dla stabilizacji na bazie żużla lub/i popiołu

- po 3 dniach - powyżej 1,0 MPa
- po 14 dniach – powyżej 1,0 MPa
- po 42 dniach - 1,5-3,0 MPa
- po 14 cyklach zamrażania i odmrażania- powyżej 0,8 MPa

W przypadku zastosowania mieszanek sporządzonych w oparciu o normy PN-EN, badania wytrzymałości (w niektórych przypadkach też CBR) w zależności od rodzaju spoiwa, należy wykonywać po 28 dniach pielęgnacji.

### 5.7. Zagęszczanie

Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi.

Wszelkie manewry należy prowadzić płynnie, między innymi rozpoczęcie przejazdu i zakończenie.

Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

*Operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej powinny zakończyć przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki a w przypadku mieszania „in situ”, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem lub innym spoiwem.*

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione.

### **5.8. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w niżej położonej warstwie występują spoiny robocze, to spoiny w warstwie leżącej wyżej powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

### **5.9. Pielęgnacja warstwy**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- b) skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi posiadającymi aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę,
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład o szerokości co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni warstwy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym w czasie co najmniej 7 dni
- f) inne wg propozycji Wykonawcy.

Nie należy dopuszczać ciężkiego ruchu pojazdów i maszyn po stabilizacji dopóki nie zostanie osiągnięta odpowiednia wytrzymałość warstwy (co najmniej 4 doby).

### **5.10. Odcinek próbny**

Nie przewiduje się wykonania odcinka próbnego, chyba że mieszanka jest stosowana przez Wykonawcę po raz pierwszy lub mieszanie wykonane jest na miejscu. (długość odcinka podano w pkt. 1.3).

### **5.11. Utrzymanie wykonanej w-wy**

Wzmocnienie po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie.

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, gotową w-wę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia, spowodowane przez ten ruch. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw w-wy uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia stabilizacji.

Warstwa stabilizowana powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

W przypadku stabilizacji na miejscu, przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kwalifikacyjne tj. sprawdzenie przydatności gruntu do wykonania stabilizacji.  
W przypadku mieszanki gotowej Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów z wytwórni.  
W przypadkach wątpliwych Zamawiający lub jego nadzór może wykonać badania materiałów we własnym zakresie pod warunkiem że materiały zostaną udostępnione przez producenta (w takim przypadku badania powinny być zgodne z metodą badań producenta)

### 6.3. Badania w czasie robót i po zakończonych robotach

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania stabilizacji i po jej zakończeniu podano w tablicy poniżej.

Poniższe częstotliwości badań są badaniami normowymi stąd należy je zinterpolować stosownie do rzeczywistej ilości robót.

Tabela 4

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja
<b>Badania mieszanki w trakcie układania</b>			
1	Wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność – 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	1 seria ( 2 próbki) na dzienną działkę roboczą lub 1 seria (2 próbki) na 6000m <sup>2</sup> .	Zgodność z dokumentacją projektową i normą PN lub PN-EN w zależności od rodzaju zastosowanej mieszanki zgodnie z punktem 1.3 i wskazaniem przez Wykonawcę wg której normy będzie przygotowana mieszanka. Wyniki badań należy porównać z receptą lub dokumentem dostawy.
2	Grubość zagęszczonej warstwy	-jw.	- ± 1cm. w stosunku do projektowanej (dopuszcza się pomiar niwelacyjny w odległości co najmniej 50 cm od krawędzi lub wycinkę próbki z w-wy)
3	Wskaźnik zagęszczenia mieszanki i wilgotność	2 razy na dzienną działkę roboczą lub 6000m <sup>2</sup> warstwy	- wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić powyżej 1,0 (oznaczenie wskaźnika wykonać wg PN-EN 13286-2:2007). W przypadkach wątpliwych dopuszcza się oznaczenie wskaźnika odkształcenia ( przy czym E <sub>2</sub> > 100MPa –dla dróg K3-K4 ; E <sub>2</sub> > 80MPa – dla chodników; - wilgotność zagęszczonej mieszanki nie więcej niż ± 1% (m/m) w stosunku do optymalnej
4	Badania dodatkowe w przypadku mieszania na miejscu: - dokładność wymieszania gruntu i cementu -rozdrobienie gruntu spoistego - uziarnienie gruntu	- ocena wizualna ciągła - co najmniej 1 próbka (1kg) na działkę roboczą - 2 razy na dzienną działkę roboczą lub 6000m <sup>2</sup> warstwy	Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był co najmniej równy 80% (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80% gruntu). Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki. Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi podbudowy czy ulepszonego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.
<b>Badania gotowej warstwy</b>			
5	Szerokość	10 razy na 1 km	Mniej niż +10 cm, -5 cm w stos do projektowanych rzędnych Na jezdniach bez krawężników szerokość stabilizacji powinna być większym od szerokości w-wy leżącej wyżej .
6	Równość podłużna	co 20 m łata lub w sposób ciągły plano - grafem na każdym pasie	Mniej niż 15 mm
7	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km	jw
8	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km	± 0,5 % . w stos. do projektowanej
9	Rzędne wysokościowe	co 25m	Mniej niż + 1 cm, -2 cm.

10	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100m	Przesunięcie w stosunku do osi projektowanej mniej niż $\pm 5$ cm.
----	-------------------------------	---------	--

\*\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

## 6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami wzmocnienia

### 6.4.1. Niewłaściwa wytrzymałość stabilizacji

Jeżeli wytrzymałość średnia próbek będzie mniejsza od dolnej granicy określonej w niniejszej specyfikacji dla poszczególnych rodzajów podbudów, to warstwa wadliwie wykonana zostanie zerwana i wymieniona na nową.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 7. Jednostką przedmiarową jest 1m<sup>2</sup> powierzchni ulepszanego podłoża lub podbudowy pomocniczej

Obmiaru dokonuje się w metrach kwadratowych przyjmując długość odcinka po osi drogi lub chodnika, szerokość po prostej prostopadłej do osi drogi z uwzględnieniem poszerzeń na łukach i na skrzyżowaniach.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

*Zakres prac związany z wykonaniem ulepszanego podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem(spoiwem)obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport mieszanki miejsce wbudowania lub dostarczenie materiału do wykonania robót „in situ”
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

## 9. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodność
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym



PN-EN 14227:x	Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym Wymagania 1- Mieszanki związane cementem 2- Mieszanki żużłowe 3- Mieszanki związane popiołami lotnymi 5- Mieszanki związane spoiwem drogowym
PN-EN 197-1	Cement. Część1 Skład, wymagania i ocena zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu
PN-S-06103:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego
PN-S-96035:1997	Drogi samochodowe. Popioły lotne. Wymagania i badania.
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D - 04.06.01**

**Podbudowa z betonu cementowego**

## 1. WSTĘP

Ileokroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem w-wy podbudowy z betonu klasy C20/25.

### 1.4. Określenia podstawowe

*Podbudowa betonowa* – w-wa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie odpowiada określonej klasie C i stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogi.

*Gruntownik, primer* - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji nanoszonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek.

*Wkładka uszczelniająca* - wkładka z materiału syntetycznego lub innego materiału o walcowatym kształcie do wstępnego uszczelnienia; wciskana do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości właściwego uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikaniem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny oraz wyeliminowania trójfazowej przyczepności zalewy w szczelinie.

*Szczelina poprzeczne* – *dzieli się na szczeliny skurczowe (pozorne), szczeliny konstrukcyjne i rozszerzenia*

*Szczelina poprzeczna skurczowa (pozorna)* – umożliwia płytom skurcze, które mogą się pojawiać pod wpływem zjawiska chemicznych w czasie wiązania cementu i pod wpływem obniżania temperatury. Umożliwia również rozszerzanie płyt w takim zakresie, jaki umożliwia luz pomiędzy płytami. Szczelinę wycina się w twardniejącym betonie

*Szczeliny poprzeczne konstrukcyjne* – na całej grubości płyty nawierzchni betonowej o szer. jak szczeliny skurczowe poprzeczne. Wykonuje się je w przypadku dłuższych przerw w betonowaniu na zakończenie dziennej działki roboczej

*Szczeliny poprzeczne rozszerzane (dylatacje)* – wykonuje się je gdy chodzi o zabezpieczenie warunków rozszerzania betonów w wysokich temperaturach. Występują przy obiektach mostowych, w obrębie studzienek

*Szczelina podłużna* – inaczej szczelina skurczowa pozorna podłużna - wycina się ją w twardniejącym betonie przy szerokości jezdni powyżej 6,0m.

*Preparaty pielęgnacyjne* - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

*Beton zwykły* - beton o gęstości objętościowej większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup> i nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

*Beton projektowany ( o ustalonych właściwościach)* - beton którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

*Beton recepturowy (o ustalonym składzie)* - beton którego skład i składniki jakie powinny być użyte, są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

*Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie* - określona jest na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania i oznaczana symbolem np. C35/45, w tym:

- liczba „35” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (fck,cyl).
- liczba „45” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach sześciennych o boku 150mm (fck,cube).

*Beton napowietrzony* - beton zawierający dodatkowo wprowadzone powietrze (przez zastosowanie środka powierzchniowo czynnego) w postaci pęcherzyków

*Beton* - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa drobnego i grubego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

*Mieszanka betonowa* – całkowicie wymieszanie składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybraną metodą.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Zakłada się że beton zostanie zakupiony przez wykonawcę z węzła betoniarskiego. Beton powinien spełniać wymagania normy PN-EN 206-1: 2003.

Przy produkcji betonu stosuje się cement o właściwościach podanych w PN-EN 197-1. w klasie wytrzymałości minimum 32,5 (dla cementu hutniczego klasa co najmniej 42,5)

Do podbudowy (KR1-6) z betonu cementowego, do mieszanki betonowej można zastosować:

- cement portlandzki,
- cement portlandzki z dodatkami,
- cement hutniczy.

Wymagania mechaniczne i fizyczne w zależności od klasy cementu oraz wymagania chemiczne w zależności od rodzaju cementów podano w PN-EN 197-1.

Zawartość alkaliów nie powinna przekraczać: dla cementu portlandzkiego i portlandzkiego żuźlowego  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  wg PN-EN 196-2,  $\leq 0,80$ ; natomiast dla cementów hutniczych –poniżej 1,05.

Stosowanie cementu nisko alkalicznego NA, jest uzasadnione tylko w przypadkach, gdy dla używanych kruszyw faktycznie stwierdzono potencjalną reaktywność alkaliczną.

Zgodność cementu z określoną normą, należy wykazać certyfikatem zgodności wydanym przez jednostkę certyfikującą.

Minimalną zawartość cementu wynosi 280 kg/m<sup>3</sup> a w przypadku zastosowania cementu z dodatkami popiołowymi 260 kg/m<sup>3</sup>.

## 2.2. Kruszywo

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce. Wymagania dla kruszyw muszą być zgodne z normą PN-EN 12620 oraz gwarantować uzyskanie odpowiednich parametrów trwałościowych betonu.

Tablica 4. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonowych powierzchni drogowych- wymagania dla podbudów jeżeli są inne niż dla nawierzchni podano w nawiasach

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR1÷KR2	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR3÷KR4	Górna warstwa nawierzchni (GWN), Naw. jedno-warstw. (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR6 (analogia dla podbudów)	Górna warstwa nawierzchni z odkrytym kruszywem (GWN) KR 5÷KR6
1	2	3	4	5	6	7
1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta				
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta				
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta				
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: $D > 4$ , $d \geq 1$	<b>G<sub>C</sub> 90/15</b>				
	j.w. gdzie: $D \leq 4$ , $d \geq 1$	G <sub>C</sub> 85/20				
5	Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich, nie większe niż, wg kategorii. gdzie: $D/d < 4$ ; $D/1,4$	G <sub>20/15</sub>				
	j.e lecz : $D/d \geq 4$ ; $D/2$	G <sub>20/17,5</sub>				
6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	<b>f<sub>1,5</sub> (dla podbudowy f<sub>3</sub> )</b>				
7	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	<b>(dla podbudowy S<sub>l35</sub> lub F<sub>l40</sub>)</b>				
		S <sub>l30</sub> lub F <sub>l30</sub>	S <sub>l20</sub> lub F <sub>l20</sub>			S <sub>l10</sub> lub F <sub>l15</sub>
8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	brak wymagań	C <sub>50/10</sub>	C <sub>90/1</sub>		C <sub>100/0</sub>
		<b>(dla podbudowy brak wymagań)</b>				
9	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badanie na kruszywie 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub> <sup>1</sup>	LA <sub>35</sub> <sup>1</sup>	LA <sub>35</sub> <sup>1</sup>	LA <sub>25</sub> <sup>1</sup>
		<b>(dla podbudowy LA<sub>40</sub>)</b>				
10	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8	PSV Deklarowana (nie mniej niż 48)	-	PSV <sub>50</sub>	-	PSV Deklarowana (nie mniej niż 53)
		<b>(dla podbudowy brak wymagań)</b>				
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; badanie na kruszywie 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>2</sub>	F <sub>1</sub>	-	F <sub>1</sub>	-
		<b>(Dla podbudowy F<sub>4</sub>)</b>				

D - 04.06.01. Podbudowa z betonu cementowego

12	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, badanie na kruszywie 8/16, wartość nie wyższa niż w %: (nie dotyczy podbudowy)	-	-	6	-	6
13	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; badanie na kruszywie 10/14; kategoria:	SB <sub>Sz</sub> (SB <sub>LA</sub> )				
14	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B-06714-46, stopień potencjalnej reaktywności:	Stopień potencjalnej reaktywności „0” <sup>2</sup>				
15	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż w %:	0,1				
16	Zawartość substancji organicznych wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej				
17	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż w %	1				

<sup>1)</sup> Dopuszcza się zastosowanie kruszyw o kategorii odporności na rozdrabnianie LA<sub>40</sub>, tylko w przypadku, gdy ubytek masy kruszywa w badaniu mrozoodporności w 1% NaCl przeprowadzonego na frakcji 8/16 wg PN-EN 1367-6 jest ≤ F<sub>NaCl</sub> 2% oraz są spełnione pozostałe wymagania określone w Tabelicy 4.

<sup>2)</sup> W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Nasiąkliwość kruszywa powinna być kategorii Wcm 0,5.

Tabela 5. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego do betonowych nawierzchni drogowych

Lp.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu				
		Nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR1÷KR2	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR3÷KR4	Górna warstwa nawierzchni (GWN), Naw.jednowarstw. (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7 (analogia dla podbudów)	Górna warstwa nawierzchni z odkrytym kruszywem (GWN) KR3÷KR7
1	2	3	4	5	6	7
1	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta				
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta				
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta				
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	G <sub>F</sub> 85				
5	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>				
6	Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa wg PN-B-06714-46, stopień potencjalnej reaktywności	Stopień potencjalnej reaktywności „0” <sup>1)</sup>				
7	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; wartość nie wyższa niż w %	0,5				
8	Zanieczyszczenia organiczne wg 1744-1 p.15	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej				
9	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1 p.11; wartość nie wyższa niż w %	1%				

<sup>1)</sup> W przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada 1 stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PN-B-06714-34 [23]; dopuszczenie do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna z cementem nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych większych niż 0,1 %.

Do wykonywania mieszanek betonu wałowanego należy stosować kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm w przypadku podbudowy. Zaleca się aby dla kategorii ruchu KR5-KR6 dla uziarnienia > 8 mm udział kruszyw łamanych w składzie mieszanki wynosił co najmniej 50%.

Łączna ilość ziaren < 0,25 mm pochodzących ze spoiw, dodatków mineralnych, wypełniaczy i piasku naturalnego powinna wynosić min. 400 kg/m<sup>3</sup>. Beton powinien mieć zwartą strukturę po zagęszczeniu i nie być skłonny do rozsegregowania. Udział piasku - zależnie od jego uziarnienia - musi być tak dobrany, by uzyskać dobre wykończenie powierzchni.

## 2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008. woda nie może zawierać żadnych składników, mających wpływ na przebieg wiązania i twardnienia oraz na korozję alkaliczną. Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie badań wstępnych przy pomocy zmodyfikowanej metody Proctora, zgodnie z normą PN-EN 13286-2 – celem ustalenia optymalnej wilgotności. Jak wynika z doświadczeń, zależnie od wodozadržności suchych składników mieszanki betonowej, optymalna zawartość wody mieści się zazwyczaj w przedziale 5-7 % w odniesieniu do łącznej masy suchej. Zawartość wody ma istotny wpływ na urabialność mieszanki betonowej. Przy stosunkowo małym przekroczeniu optymalnej zawartości wody w górę lub w dół należy liczyć się z brakami i wadami technologicznymi jak np. niedostateczna podatność na zagęszczanie, zła urabialność, nierówność powierzchni.

## 2.5. Domieszki i dodatki do betonu

Domieszki powinny być zgodne z normą PN-EN 934-2.

Do betonu nadają się dodatki typu I lub typu II. Uzupełniają one frakcje drobne < 0,25 mm. Pomagają wspólnie uzyskać odpowiedni stopień zagęszczenia mieszanki betonowej w układanej warstwie oraz zamknięcie powierzchni betonu. Niedopuszczalne jest doliczenie dodatków mineralnych do zawartości cementu i do wskaźnika wodnocementowego.

## 2.6. Materiały do pielęgnacji

Do pielęgnacji świeżo ułożonej nawierzchni z betonu cementowego, można zastosować niżej wymienione materiały:

- folię,
- geowłókninę,
- preparaty powłokowe (hydrofobowe), posiadające aktualne dokumenty pozwalające stwierdzić przydatność danego preparatu do tego celu,
- wodę.

## 2.7. Wypełnienie szczelin

### 2.7.1. Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny

W szczelinę po oczyszczeniu i zagruntowaniu wkłada się wkładkę (kord, wałeczek z pianki poliuretanowej) w celu uszczelnienia i zmniejszenia wysokości szczeliny. Jest to materiał syntetycznego pochodzenia o walcowatym kształcie wciskany do szczeliny w celu uzyskania podparcia dla masy zalewowej, utrzymania odpowiedniej głębokości, uszczelnienia i zabezpieczenia przed głębszym wnikiem zalewy w trakcie wypełniania nią szczeliny.

### 2.7.2. Gruntownik



Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy. Preparat gruntujący szczelinę powinien z masą zalewową wzajemnie się tolerować.

Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinien mieć cechy zgodne ze wskazaniami w Tablicy 7.

Tablica 7. Ogólne wymagania dla gruntownika

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	konsystencja ciekła (do nakładania pędzlem lub natryskiem)	80 do 150 sekund wypływu z kubka Forda $\varnothing$ 4 mm
2	czas odparowania rozpuszczalnika	$\leq$ 60 minut
3	próba rozciągania zalewy asfaltowej z gruntownikiem na modelu szczeliny w laboratorium, w temperaturze $-20^{\circ}\text{C}$ , przy rozszerzaniu szczeliny o 15%	zalewa nie powinna ulec oderwaniu od ścianek betonu

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych. Powinien posiadać ważny dokument dopuszczający do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych.

### 2.7.3. Masa zalewowa do szczelin

Do wypełnienia szczelin używa się specjalnych mas zalewowych zgodnych z PN-EN 14188-1, PN-EN 14188-2 wbudowywanych na gorąco lub na zimno, posiadające ważny dokument dopuszczający do obrotu zgodnie z *Ustawą o wyrobach budowlanych*.

Masy te powinny charakteryzować się dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach, dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny, elastycznością w niskich temperaturach, odpornością na działanie środków odładzających oraz odpornością na działanie paliw i olejów samochodowych.

Do uszczelniania szczelin „na gorąco” należy stosować masy zalewowe - asfaltowe z dodatkiem wypełniaczy i odpowiednich polimerów termoplastycznych lub silikonów, posiadające bardzo dobrą zdolność wypełniania szczelin. Przed wbudowaniem powinny rozgrzane do stanu płynnego, który jest osiągnięty w temperaturze od 150 do 180°C.

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Poszczególne partie i rodzaje masy zalewowej powinny być składowane w zadaszonych pomieszczeniach oddzielnie w pojemnikach.

### 2.8. Profile elastyczne

Szczeliny porzeczne można wypełnić profilami elastycznymi gumowymi (zamkniętymi lub otwartymi) odpowiednio szczelnie dopasowanymi do szerokości szczelin. Profile należy wcisnąć w szczelinę poprzeczną po wypełnieniu szczeliny podłużnej. W przypadku wykonania nawierzchni betonowej do szczelin podłużnych nie używa się profili ze względu na niebezpieczeństwo wyssania przez koła samochodów.

Guma stosowana do wykonania profili powinna być odporna na spękania przy oddziaływaniu warunków atmosferycznych (wysokich i niskich temperatur), chemicznych środków odładzających. Dolna część profilu powinna być uzbrojona w drut do wyciągania go ze szczeliny. Profile powinny posiadać ważny dokument dopuszczający do obrotu zgodnie z *Ustawą o wyrobach budowlanych*.

### **2.9. Środki opóźniające hydratację cementu.**

Ewentualne środki opóźniające hydratację cementu powinny posiadać odpowiednie dokumenty potwierdzające ich jakość oraz dopuszczenie do obrotu zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych. Środki te powinny chronić beton przed wysychaniem.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Mieszanka dostarczona będzie z wytwórni

### **3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu**

- przewoźne zbiorniki na wodę,
- układarek do mieszanki lub koparka z szeroką łyżką.
- walce o masie 8t lub większe, płyty wibracyjne
- pił tarczowych do mechanicznego cięcia szczelin dylatacyjnych w betonie wyposażonych w automatyczne odsysanie i odprowadzenie (poza jezdnię) mułu powstałego podczas cięcia,
- sprężarkę do czyszczenia szczelin sprężonym powietrzem,
- urządzenie do gruntowania ścianek bocznych szczeliny roztworem gruntującym,
- urządzenie do wciskania kordu w szczelinę podłużną,
- urządzenie do wypełniania szczelin podłużnych, masą zalewową na gorąco,
- urządzenie do wciskania profili gumowych w szczeliny poprzeczne,
- inny, jeżeli Wykonawca nim dysponuje a może być przydatne na budowie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Masy zalewowe oraz preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w dokumentach producenta, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Mieszankę betonową należy przewozić samochodami samowładowczymi odpowiednio zabezpieczoną przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych

Woda do może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

### **5.2. Projektowanie mieszanki betonu**

Projektowanie mieszanki betonu powinno być zgodne z PN-EN 206:1 :2003 i polegać na:

- ustaleniu krzywej uziarnienia,
- oznaczenia maksymalnej gęstości objętościowej i wilgotności optymalnej mieszanki kruszywa z cementem o założonej zawartości cementu,
- obliczenia ilości składników w 1m<sup>3</sup> mieszanki betonowej,
- wykonanie próbek kontrolnych,
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie,
- ustalenie ostatecznego składu mieszanki z uwzględnieniem środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Klasa ekspozycji dla betonu C20/25- ze względu na usytuowanie podbudowy zatoka autobusowa i fakt, że nie ma bezpośredniego działania środków zimowego utrzymania na podbudowę (podbudowa przykryta jest kostką o spoinach wypełnionych zaprawą) – można przyjąć minimalną klasę ekspozycji X0. Współczynnik w/c nie powinien być większy niż 0,60

### 5.3. Skład mieszanki betonowej i właściwości betonu

Przed przystąpieniem do wykonywania podbudowy, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do zatwierdzenia projekt składu mieszanki betonowej.

#### 5.3.1. Skład granulometryczny

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm. Należy stosować minimum 3 frakcje kruszywa.

Maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać  $\frac{1}{4}$  grubości warstwy. Skład ziarnowy mieszanki kruszyw powinien mieścić się w granicach uziarnienia podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

Sito #, [mm]	Przechodzi przez sito, [%]			
	kruszywo 0 ÷ 8 mm	Kruszywo 0 ÷ 16 mm	kruszywo 0 ÷ 22 mm	kruszywo 0 ÷ 31,5 mm
31,5	-	-	-	100
22,0	-	-	100	
16,0	-	100	60-76	62 ÷ 80
8,0	100	60 ÷ 76	48-69	38 ÷ 62
4,0	61 ÷ 74	36 ÷ 56	30-52	23 ÷ 47
2,0	36 ÷ 57	21 ÷ 42	18-40	14 ÷ 37
1,0	21 ÷ 42	12 ÷ 32	10-30	8 ÷ 28
0,5	14 ÷ 26	7 ÷ 20	6-19	5 ÷ 18
0,25	5 ÷ 11	3 ÷ 8	2-8	2 ÷ 8

#### 5.3.3. Wskaźnik w/c

Wskaźnik wodno-cementowy w/c, określany jako stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej, nie może przekroczyć 0,60. Niedopuszczalne jest doliczanie dodatków do betonu do wskaźnika wodno-cementowego.

### 5.4. Zakres badań na etapie zatwierdzania recepty

Wykonawca w dniu wbudowania betonu przedstawi dowód dostawy dla danej partii mieszanki z podaniem między innymi danych:

#### a) jaka jest konsystencja

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu, technologicznych warunków układania i zagęszczania. Ilość wody dodanej do mieszanki betonowej po uwzględnieniu danej wilgotności własnej kruszywa, czynników pogodowych oraz sposobu transportu należy ustalić w taki sposób, aby beton miał odpowiednią konsystencję, możliwa była jego obróbka, nie dochodziło do segregacji a podczas zagęszczania powstawała jednorodna, szczelna struktura oraz została osiągnięta wymagana forma nawierzchni.

Konsystencja powinna być określona przez klasy konsystencji lub docelową wartość zgodną z PN-EN 206-1.

Przyjmuje się że konsystencja mieszanki powinna odpowiadać gęsto plastycznej (PN-B-06250) lub S1 (V1-V2)

#### 5.4.1. Zakres badań stwardniałego betonu

Przyjmuje się że określenie właściwości betonu należy określić na próbkach mieszanki pobranej w trakcie wbudowywania i gotowej warstwy. Należy określić:

- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3,
- mrozoodporność wg PN-B-06250,
- nasiąkliwość wg PN-B-06250,
- grubość podbudowy,
- równość, rzędne wysokościowe, szerokość.

Badania mieszanki wykonuje się w 28 dniu dojrzewania betonu lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu dla badania mrozoodporności metodą bezpośrednią.

Czas równoważny należy przyjmować według Tablicy 13.

Tablica 13. Czas wykonywania badań w zależności od zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N) CEM II/B-S (N, R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

#### a) Badanie wytrzymałości na ściskanie

Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione są wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1. Badanie wg PN-EN 12390-3

#### b) Badanie mrozoodporności bezpośredniej betonu

Badanie mrozoodporności betonu metodą bezpośrednią wykonuje się dla dróg o kategorii ruchu KR4÷KR6 zgodnie z PN-B-06250, po co najmniej 100 cyklach zamrażania / odmrażania, na próbkach o wymiarach 100x100x100mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy. Ubytek masy próbki nie powinien być większy niż 5%, natomiast spadek wytrzymałości na ściskanie nie więcej niż 20%.

Nasiąkliwość nie powinna być większa niż 7% po 28 dniach dojrzewania- badanie na próbkach 100x100x100 w/w normy.

#### c) Grubość podbudowy

Grubość podbudowy można określić:

- niwelacyjnie przez pomiar rzędnych wysokości poszczególnych warstw,
- usunięcie świeżej mieszanki i sprawdzenie wysokości lub na bieżąco podczas układania,
- odwiert

Żaden wynik pomiaru grubości nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana minus 10mm.

### 5.6. Próba technologiczna

Odcinek próbny należy wykonać wówczas gdy: stosowany jest beton nienormowy lub gdy konieczne jest sprawdzenie sprzętu.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do wytworzenia mieszanki betonowej i jej rozkładania, jak na ciągu docelowym.

Powierzchnia odcinka próbnego przy układaniu mechanicznym powinna być tak dobrana aby możliwe było wykorzystanie sprzętu.

Przy małym zakresie robót związanych z ułożeniem podbudowy nie należy wykonywać prób technologicznych.

---

### 5.7. Organizacja produkcji mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa przeznaczona do budowy nawierzchni drogowych powinna być wytwarzana w wytwórniach betonu o wydajnościach zapewniających ciągłość produkcji i potrzeby danej budowy.

Wytwórnia betonu powinna posiadać odpowiednie warunki w zakresie sposobu mieszania i jego intensywności.

Odległość węzła betoniarskiego od miejsca wbudowania mieszanki betonowej powinna być jak najmniejsza by czas dostawy był krótszy od czasu początku wiązania cementu.

### 5.8 Warunki pogodowe

Podbudowy betonowe powinny być wykonywane w temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C i nie wyższej od +25°C ( w ciągu całej doby) . Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powyżej +25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy +30°C. W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie powierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej +5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej +5°C przez okres co najmniej 3 dni. Przy temperaturze powietrza poniżej -3°C betonowanie należy przerwać.

W przypadku zaistnienia podczas betonowania zjawiska niskiej wilgotności powietrza należy przygotować odpowiednią ilość osłon wodoszczelnych utrudniających lub uniemożliwiających odparowanie wody z powierzchni betonu. W przypadku przykrywania folią w-wy podczas jej układania, nie zachodzi konieczność wykonywania dodatkowych zabezpieczeń.

Dla zabezpieczenia świeżego betonu przed skutkami szybkiego odparowania wody, można stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym.

Preparat pielęgnacyjny, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy pokryć również boczne powierzchnie płyt o ile jest to możliwe.

W przypadkach słonecznej wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu pielęgnacyjnego - dodatkowo pielęgnowana wodą.

Do pielęgnacji można zastosować przykrycie powierzchni matami, włókninami lub przykrycie piaskiem i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni.

W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

W czasie wystąpienia opadów atmosferycznych należy wstrzymać realizację robót układania.

### 5.9. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi.

Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.

Zmniejszenie czasu transportu dla temperatur powyżej 20°C, wynosi 3 min/ ° C.

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić:

- brak segregacji składników,
- niezmienność składu mieszanki,
- brak zanieczyszczeń mieszanki,
- projektowane właściwości przy wbudowaniu.

### 5.10. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się w deskowaniu stałym (w prowadnicach). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający

---

ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic. Ustawienie prowadnic powinno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety oraz spadków podłużnych i poprzecznych.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może odbywać się poprzez podawanie mieszanki mechanicznie (np. koparką), ręczne rozkładanie z zagęszczeniem płytą wibracyjną lub małym walcem.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do technologii wykonywania podbudowy.

Nie należy dopuszczać do przewibrowywania mieszanki betonowej. Przyjmuje się że zagęszczenie należy wykonać co najmniej 2 statycznymi przejazdami a następnie kontynuować wibracją.

Proces wbudowywania i zagęszczania powinien być zakończony przed rozpoczęciem wiązania cementu

Przy wbudowywaniu pasami spoiny wzdłużne należy wytwarzać według zasady "świeże na świeże" i zagęszczać „na zakład”. Podczas zagęszczania strefy spoin, zabudowa pasa dołączanego musi następować na tyle szybko, by zawałowany już beton wbudowanego obok pasa – nie był starszy niż 60 min.

Zdjęcie ewentualnych prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 h po betonowaniu w temperaturze powyżej 10°C, a po upływie 48 h przy temperaturze niższej.

W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, w trakcie której może nastąpić niebezpieczeństwo nieodpowiedniego połączenia kolejnych warstw, należy wykonać szczelinę konstrukcyjną.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta a zraszanie jej wodą może nastąpić po zakończeniu procesu wiązania i braku oznak wymywania zaczynu cementowego. Jeżeli niweleta drogi ma pochylenie podłużne większe od 4%, to należy odwrócić kierunek rozkładania mieszanki betonowej – z dołu do góry – ażeby zapobiec powstaniu spękań powierzchniowych od rozciągania.

Na zakończenie każdej działki roboczej (na całej szerokości układanego przekroju poprzecznego), ułożony beton powinien być zabezpieczony (przed osiadaniami krawędzi) belką drewnianą o wymiarach równych grubości nawierzchni.

Po stwardnieniu betonu, belkę należy wyjąć a w tym miejscu powstanie poprzeczna szczelina konstrukcyjna.

Układanie kolejnych warstw możliwe jest po osiągnięciu przez beton podbudowy co najmniej 60% projektowanej wytrzymałości lecz nie wcześniej niż po siedmiu dniach twardnienia podbudowy.

### 5.11. Nacinanie szczelin

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin uzależnione jest od usytuowania (szczeliny dzielą podbudowaną płytę kwadratowe lub prostokątne). Ze względu na usytuowanie, szczeliny dzielą się na podłużne i poprzeczne. W przypadku zatok autobusowych szczeliny podłużne nie występują.

Szczeliny poprzeczne dzielą się na :

- skurczowe (pozorne i pełne),
- konstrukcyjne (dylatacyjne).

Optymalnym rozstawem szczelin poprzecznych wynosi 4- 6,0 m ( min. rozstaw 1m a maks. 23 krotność grubości płyty).

Szczeliny skurczowe pełne należy wykonywać na całej grubości płyty w miejscach ustalonych w dokumentacji projektowej oraz dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie przepustów oraz między odcinkami betonowania, jeśli przerwa w betonowaniu trwała dłużej niż 1 godzinę.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokości  $1/3 \div 1/4$  grubości płyty. Szczelina powinna mieć grubość 3mm

Szczeliny konstrukcyjne należy wykonać na całej grubości płyty w miejscach połączeń podbudowy z elementami infrastruktury drogowej (krawężniki, studzienki, korytka itp.).

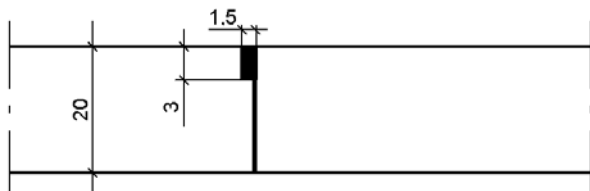
Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje przykrycie podbudowy warstwami z mieszanek mineralno-asfaltowych to szczeliny, szerokości od 3 mm do 5 mm po pierwszym nacięciu betonu na głębokość około 35% grubości płyty, należy pozostawić bez poszerzania ich i wypełniania zalewą (następuje niszczenie zalewy podczas układania mieszanki i wałowania)

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Czas cięcia musi być tak dobrany, ażeby nie pojawiły się żadne pęknięcia skurczowe. Nacinanie szczelin powinno się odbywać w dwóch etapach:

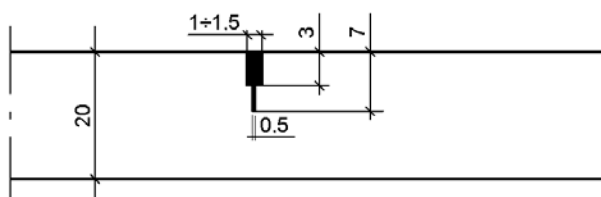
- pierwsze cięcie, wykonuje się tarczą grubości 3 -5 mm na głębokość  $1/3 - 1/4$  grubości nawierzchni,
- drugie w terminie późniejszym; na szer. 10-15mm i głębokość 30mm, przy wypełnianiu profilami elastycznymi gumowymi lub w przypadku szczeliny wypełnianej kordem lub wałeczkiem i zalewanej masą na gorąco.

Rys. 1.1. Przykłady konstrukcji szczelin w podbudowie z betonu cementowego przy założeniu 20 cm podbudowy.(wymiary w cm)

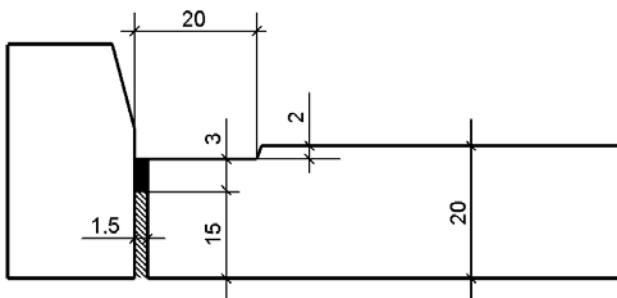
Szczelina skurczowa pełna



Szczelina skurczowa pozorną



Szczelina przy krawężniku



Szczelina nacięta w podbudowie (bez wypełnienia), na której układa się mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy poniżej

Tablica 14 Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

Szczeliny można również wykonać po zagęszczeniu, przy pomocy walca wibracyjnego, za pomocą odpowiednich urządzeń np. prowadzonego ręcznie małego walca z naspawanym stalowym ostrzem tnącym - w świeżym (wiążącym, twardniejącym) betonie lub wykonać ręcznie.

Ze względu na zagrożenie odłamaniami, należy unikać zbiegu płyt po łuku lub pod ostrym kątem. Płyty o silnie zakrzywionych krawędziach rozgraniczających utrudniają swobodny ruch warstwy wałowanego betonu i mogą prowadzić do pęknięć. W miarę możliwości, w obrębie powierzchni z betonu wałowanego należy unikać elementów wbudowanych na stałe (np. korytek odwadniających, ulicznych studzienek ściekowych, kanałów). Jeśli już muszą być one rozmieszczone, to należy je oddzielić przestrzenną szczeliną dylatacyjną od warstwy betonu.

#### 5.11.1 Profile gumowe

Do wypełnienia szczelin poprzecznych można zastosować profile gumowe, posiadające stosowne dokumenty wymagane „Ustawą o wyrobach”.

Powinny być wykonane z gumy odpornej na działanie:

- wysokich i niskich temperatur,
- środków odładzających,
- promieni UV,
- paliw i olejów samochodowych.

Należy je układać w sposób ciągły na całej szerokości jezdni.

Szerokość wkładek (profilu) musi być ściśle dopasowana do szczeliny. Każdy profil powinien posiadać zamontowany drut służący do wyciągania profilu ze szczeliny w przypadku wymiany.

Zaproponowane przez Wykonawcę profile, powinien zaakceptować Inżynier.

#### 5.12. Warunki atmosferyczne

Roboty związane z wypełnieniem szczelin masami zalewowymi na gorąco należy wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych w aprobacie technicznej i wskazaniach producenta (przeważnie gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż + 5 °C i nie wyższa niż + 40 °C). Dopuszcza się zalewanie szczelin masą na gorąco w temperaturze poniżej 5 °C, pod warunkiem wysuszenia i wygrzania szczelin lancą gorącego powietrza.

Nie należy wypełniać szczelin zalewą w czasie silnych wiatrów ( $V > 16$  m/s).

#### 5.13. Wypełnianie szczelin

Szczelin nie wypełnia się w przypadku ułożenia na podbudowie warstw bitumicznych. W przypadku innych warstw ścieralnych szczeliny należy wypełnić.

##### 5.13.1. Czyszczenie i suszenie szczelin

Przed wypełnieniem, szczeliny należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, itp. Po oczyszczeniu, ściany szczelin powinny być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylistych. Do czyszczenia szczelin należy stosować szczotki. Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub wilgotnej nawierzchni (np. wskutek opadu deszczu poprzedniego dnia) szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy z gorącym powietrzem.

Po wewnętrznym oczyszczeniu szczelin, podbudowa powinna być oczyszczona i odpylona po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1m.

##### a) Wypełnienie dolnej części szczeliny

Dolną część szczeliny, która nie podlega wypełnieniu masą zalewową należy uszczelnić przez wciśnięcie sznura uszczelniającego (kordu) lub wałeczka z pianki poliuretanowej o średnicy większej o około 25% od szerokości szczeliny.

Poziom wciśniętego sznura lub wałka powinien zapewniać odpowiednią głębokość właściwego wypełnienia szczeliny masą zalewową, tj. ok. 17mm.

##### b) Gruntowanie szczelin

Jeśli wymaga tego producent masy zalewowej boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min) można przystąpić do wypełnienia szczelin.



### 5.13.2. Przygotowanie masy zalewowej

Masę zalewową na gorąco rozgrzewa się odpowiednich kociołach, zgodnie z zaleceniami producenta masy, do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągany w temperaturze od 150 do 180 °C.

Przeegrzanie powoduje zniszczenie masy lub utratę jej elastyczności.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji masy; należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.

Po uzyskaniu odpowiedniej konsystencji (w trakcie podgrzewania), masę wprowadza się w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych głębokości niż 15mm lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.

Masa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 0 do 5 mm. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny.

Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z powierzchni przy pomocy szpachelki lub innych narzędzi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobata techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót – tylko w przypadkach wątpliwych. Przyjmuje się że badanie materiałów składowych występuje 1 raz przy projektowaniu mieszanki.
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów i zgodności z normami lub aprobatą.

Częstotliwość oraz ilość pobranych próbek określi Inżynier budowy.

### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu

Poniżej podano częstotliwości sprawdzenia cech geometrycznych dla podbudów, które powinny być sprawdzone bezwzględnie.

#### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie ( po 28 dniach -25MPa) , mrozoodporności i nasiąkliwości:

- co najmniej raz na 500m<sup>2</sup> warstwy podbudowy lub 1 seria na zatokę
- dla każdego betonu stosowanego z różnych betoniarni.

Ilość próbek powinna by tak dobrana, żeby zapewnić padanie po 7 i 28 dniach pielęgnacji. Jeżeli konieczne będzie przyspieszenie robót Inżynier może zlecić wykonanie badań po 14 dniach.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów cech podbudowy	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	w 3 przekrojach zatoki autobusowej	+/-5 cm.
2	Równość podłużna	W min. 3 miejscach (pomiar łata 4 metrową wzdłuż i krótszą w poprzek )– zatoka autobusowa	< 12mm
3	Równość poprzeczna		

4	Spadki poprzeczne <sup>w)</sup>		$\pm 0,5 \%$ .
5	Rzędne wysokościowe	W punktach charakterystycznych –zátoka	+1 cm, -1 cm.
7	Grubość warstw	Minimum 1 raz na powierzchni 100m <sup>2</sup> lub 2 pomiary na zátokę.	$\pm 1$ cm,

Sprawdzenie grubości i wypełnienia oraz makroskopowo zastosowanego materiału wypełniającego. Rozmieszczenie szczelin z tolerancją +/-5 cm. Profile gumowe powinny być osadzone nie głębiej niż 4mm poniżej powierzchni. Natomiast masy powinny mieć menisk wklęsły.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

W przypadku wykonania obmiaru przyjmuje się, że jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej podbudowy z betonu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące punktu

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

W zakres robót wykonania warstwy podbudowy z betonu wchodzi następujące roboty:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup mieszanki
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic (szalunków) oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- nacinanie szczelin,
- wypełnienie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

L.p	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN 196-1	Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości
2	PN-EN 196-2	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3	PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości
4	PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
5	PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6	PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7	PN-EN 480-11	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczenie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9	PN-EN 12350-1	Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10	PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11	PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą Ve-Be
12	PN-EN 12350-4	Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
13	PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozpluwowego
14	PN-EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15	PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe

---

16	PN-EN 12390-1	Badania betonu. Część 1. Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17	PN-EN 12390-2	Badania betonu. Część 2. Wykonywania i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18	PN-EN 12390-3	Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
19	PN-EN 12390-4	Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ściskanie – Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
20	PN-EN 12390-5	Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
21	PN-EN 12390-6	Badania betonu. Część 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
22	PN-EN 12390-7	Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
23	PKN-CEN/TS 12390-9	Badanie stwardniałego betonu – Część 9. Odporność na zamrażanie /rozmarzanie –złuszczenie. Procedura badawcza IBDiM; PB-TB-13/2002
24	PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
27	PN-88/B-06250	Beton zwykły
28	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
29	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
30	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
31	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
32	PN-EN 1427	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
33	PN-EN 1426	Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie penetracji igłą
34	PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe. Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
35	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
36	PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
37	PN-EN 13808	Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
38	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
39	PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
40	PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
41	PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzysk asfaltu: wyparka obrotowa
42	PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
43	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
44	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
45	PN-EN12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
46	PN-EN12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
47	PN-EN12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
48	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
49	PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
50	PN-EN13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
51	PN-EN13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
52	PN-EN14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy. Część1: Specyfikacja zalew na gorąco
53	PN-EN14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy. Część: Specyfikacja zalew na zimno
54	PN-EN12272-1	Powierzchniowe utwalenie – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
2. Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430).
3. Rozporządzenie MTiGM z dnia 02-03-1999 r. w sprawie warunków techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych. (Dz. U. Nr 12, poz. 116).
4. Nawierzchnie drogowe z betonu cementowego, Antoni Szydło, Wyd. Polski Cement Sp. z o.o Kraków 2004



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-04.07.01

Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności.

## 1. WSTĘP

Ilekcję w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

Specyfikację opracowano w oparciu o aktualne wytyczne GDDKIA WT1 i WT2 2014, które zostały wprowadzone zarządzeniami nr 46 i 54/ 2014 przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad do stosowania na drogach krajowych. W związku z brakiem wytycznych co do stosowania materiałów i odbioru warstw bitumicznych na drogach publicznych i niepublicznych niebędących w zarządzie GDDKIA, w niniejszej ST ujęto wyciągi wymagań dla materiałów i mieszanek mineralno-asfaltowych.

Numer niniejszej specyfikacji nie należy identyfikować z numerami nadawanymi w ogólnodostępnych specyfikacjach, ponieważ w tym przypadku został on przypisany mieszankom mineralno –asfaltowym dla wszystkich warstw bitumicznych oznaczonych w dokumentacji jako AC WMS.

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót wymienionych w pkt 1.3, w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławskiej) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią umowy i dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania jak wyżej i może stanowić dokument umowy.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- ułożeniem mieszanek mineralno-asfaltowych w warstwie wiążącej i podbudowie asfaltowej – beton asfaltowy o wysokim module sztywności,
- przygotowaniem poszczególnych warstw do ułożenia warstw bitumicznych – dotyczy skropienia warstw.

Klasyfikacja dróg pod względem kategorii ruchu przedstawia się następująco:

- KR5- jezdnia ul. Wrocławskiej,
- KR4 – jezdnia ul. Lelewela,
- KR3 – jezdnia ul. Traktorzystów, ul.Pogodnej, ul. Robotniczej i dróg dojazdowych.

Poniżej podano uziarnienie mieszanek i rodzaj zastosowanego lepiszcza dla poszczególnych warstw nawierzchni .

Do mieszanek mineralno-asfaltowych o wysokim module sztywności należy zastosować następujące lepiszcza:

- do podbudowy asfaltowej 16 P: PMB 25/55-60
- do warstwy wiążącej 16W: PMB 25/55-60

**Zmianę lepiszcza lub uziarnienie mieszanki na wniosek Wykonawcy może dokonać wyłącznie Zamawiający.**

**W tym celu Wykonawca powinien przedstawić pisemnie uzasadnienie wniosku o zmianę.**

### 1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

- 
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)* - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
  - *Środek adhezyjny* - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
  - *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
  - *Emulsja asfaltowa kationowa* - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
  - *Beton asfaltowy (AC)* - mieszanka mineralno-asfaltowa w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
  - *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
  - *Kategoria ruchu (KR)* – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
  - *Kruszywo grube* – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
  - *Kruszywo drobne* – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
  - *Odcinek próbny* – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
  - *Próba technologiczna* – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
  - *Podbudowa* – górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna
  - *Warstwa technologiczna* – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
  - *Warstwa ścieralna* – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
  - *Warstwa wiążąca* – w-wa nawierzchni pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową.
  - *Warstwa wyrównawcza* – w-wa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu do układania pozostałych warstw
  - *Wejściowy skład mieszanki* - skład mieszanki zawierający materiały składowe podane w % wagowych, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza całkowitego w stosunku do mma (walidacja laboratoryjna)
  - *Wyjściowy skład mieszanki* – skład mieszanki zawierający materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie wg PN-EN 12697-1 (wynik walidacji produkcji)
  - *Wymiar kruszywa* – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
  - *Dodatek* - materiał , który może być dodany do mieszanki w małych ilościach do 5% : tj włókna, polimery, asfalty naturalne lub polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki , jej urabialności lub koloru.
  - *Domieszka* - materiał który może być dodawany do mieszanki w ilości powyżej 5% w celu poprawy właściwości użytkowych np. barwy i powinien być uwzględniony w obliczeniach wolumetrycznych.
  - *Pył* – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
  - *Wypełniacz* – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.
  - *Wypełniacz mieszany* – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia.
  - *Wypełniacz dodany* – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
  - *Granulat asfaltowy* – przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mma w technologii na gorąco
  - *Destrukt asfaltowy* - mma, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania w-w bitumicznych, z rozkruszania płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt, oraz z mma odrzuconej lub będącej
-

nadwyżką produkcji. Wielkość ziarna kruszywa w destrukcie wyrażona jest jako  $d/D$ , natomiast wielkość kawałków destruktu oznaczona jest wymiarem sita U co oznacza maksymalną wielkość kawałków  $mma$  w destrukcie asfaltowym

- *Mieszanka drobnoziarnista*- mieszanka MA do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- *Mieszanka gruboziarnista* - mieszanka MA do warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy w której wymiar D jest mniejszy niż 16 mm.
- *Minimalna zawartość asfaltu B min* –ilość asfaltu, która dodana do optymalnej mieszanki kruszywa pozwala uzyskać projektowane właściwości MMA.
- *Skład mieszanki (badanie typu)* –skład MMA podany jako skład docelowy: może być podany jako wejściowy lub wyjściowy skład mieszanki

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

Oznaczenia:

ACP, ACW, ACS	– beton asfaltowy do kolejno: warstwy podbudowy, w-wy wiążącej, w-wy ścieralnej
WMS	– wysoki moduł sztywności
PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	– dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany)
IRI	– (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
U	– wielkość kawałków destruktu/granulatu asfaltowego wyrażona przez najmniejszy wymiar sita $wmm$ , przez które przechodzi 100% kawałków destruktu/granulatu
RA/GRA	– destruktu asfaltowy/granulatu asfaltowy

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2. Polimeroasfalt

Do mieszanek przeznaczonych do warstw określonych w tabeli w pkt. 1.3 należy zastosować polimeroasfalt **PMB 25/55-60**.

Parametry dla polimeroasfaltu ( PN-EN 14023) podano poniżej w tabeli 1:

Tabela 1

Wymagania podstawowe	Właściwości	Metoda Badania	Jedn.	Wymagania dotyczące asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) przeznaczonych do stosowania w Polsce w budownictwie drogowym					
				25/55-60		45/80-55		45/80-65	
				Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośredniej	Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3	45-80	4	45-80	4



D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

temperaturze eksploatacji									
Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura Mięknienia	EN 1427	°C	≥60	6	≥55	7	≥65	5
Kohezja	Siła rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie) 50mm/min.	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10°C	6	≥3 w 5°C	2	≥3 w 5°C	2
Stalność konsystencji Odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥60	7	≥60	7	≥60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	EN 1427	°C	≤8	2	≤8	2	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3	≥235	3	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości wg Frassa	EN 12593	°C	≤-10	5	≤-12	6	≤-15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥50	5	≥50	5	≥70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	ppkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknienia	EN 13399 EN 1427	°C	≤5	2	≤5	2	≤5	2
	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	1
<sup>a</sup> NR – No Requirement (brak wymagań); <sup>b</sup> TBR- To Be Reported (do zadeklarowania)									

Zalecana temperatura łamliwości wg Frassa dla asfaltów modyfikowanych nie powinna być wyższa niż -10°C.

## 2.4 Wypełniacz

Do każdej mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043:2004. Wymagania dla wypełniacza podano w tabelicy 2 poniżej:

Tabela 2 Wymagania wobec wypełniacza\*

Właściwości kruszywa	<b>Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu</b>
	<b>KR 1-6</b>

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tabelą podaną poniżej
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	$V_{2B/45}$
Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5%/m/m; Nie wyższa niż	1% m/m
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	$WS_{10}$
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F$ 10
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	$CC_{70}$
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	$K_a$ Deklarowana
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	$BN$ Deklarowana

Do podbudowy i warstwy wiążącej można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań dla wypełniacza zgodnie z p.5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana aby kategoria zawartości  $CaCO_3$  w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była niższa niż  $CC_{70}$ . Powyższy warunek nie dotyczy warstw ścieralnych.

Tabela 2a Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)

Sito #, mm	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

### 2.3 Kruszywo

Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm

**PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008.** Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2010).

W przypadku kruszyw o charakterze kwaśnym, zastosowanie środka adhezyjnego jest obligatoryjne.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### 2.5.1 KRUSZYWA DO WARSTWY WIĄŻĄCEJ

Tabela 3a

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ( $d \geq 2mm$ , $D \leq 45mm$ ) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{c,85/20}$	$G_{c,85/20}$	$G_{c,9020}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_2$		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$SI_{35}(FI_{35})$	$SI_{25}(FI_{25})$	$SI_{25}(FI_{25})$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{deklarowana}$	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg. PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria	$LA_{40}$	$LA_{30}$	$LA_{30}$

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

co najmniej	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż WA <sub>242</sub>
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	F <sub>2</sub>
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC0,1</sub>
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	V <sub>3,5</sub>

Tabela 3b

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych (D <sub>2</sub> mm) łamanych lub o ciągłym uziarnieniu do D <sub>8</sub> mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>16</sub>		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> deklarowana	E <sub>CS</sub> 30	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC0,1</sub>		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż WA <sub>242</sub>		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10		

Tabela 3c

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych (D <sub>2</sub> mm) niełamanych lub o ciągłym uziarnieniu do D <sub>8</sub> mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>	G <sub>F85</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>3</sub>		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozd. 8 ;Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> deklarowana		

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_F10$

2.5.3 KRUSZYWA DO PODBUDOWY ZASADNICZEJ

Tabela 3d

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ( $d \geq 2mm$ , $D \leq 45mm$ ) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{6,85/20}$	$G_{6,85/20}$	$G_{6,85/20}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15}$ $G_{20/15}$ $G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_2$		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$SI_{50}(FI_{50})$	$SI_{30}(FI_{30})$	$SI_{30}(FI_{30})$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg. PN-EN 1097-2 rozd.5; kategoria co najmniej	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	$F_4$		
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	$SB_{LA}$		
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność		
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	Wymagana odporność		
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744-1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	$V_{6,5}$		

Tabela 3e

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $\leq 2mm$ ) łamanych lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8mm$ w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana	$E_{CS30}$	$E_{CS30}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_{F10}$		

Tabela 3f

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych (B2mm ) niełamanych lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$ lub $G_{A85}$	$G_{F85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_3$		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	$E_{CS}$ deklarowana	$E_{CS}$ deklarowana	$E_{CS}$ deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC0,1}$		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	$MB_{F10}$		

Tabela 3g

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw o ciągłym uziarnieniu w zależności od kategorii ruchu dla w-wy PODBUDOWY		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	$G_{A85}$	$G_{A85}$	$G_{A85}$
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$	$G_{20/17,5}$
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	$f_{16}$		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	$SI_{50}(FI_{50})$	$SI_{30}(FI_{30})$	$SI_{30}(FI_{30})$
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	$C_{deklarowana}$	$C_{50/30}$	$C_{50/30}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria co najmniej	$LA_{50}$	$LA_{40}$	$LA_{40}$
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż $WA_{242}$		

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

roz.7,8lub9 ; Kategoria nie wyższa niż			
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Badanie na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16 Kategoria nie wyższa niż	F <sub>4</sub>		
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB <sub>LA</sub>		
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC0,1</sub>		
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność		
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744- 1 pkt. 19.2	Wymagana odporność		
Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744- 1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	V <sub>6,5</sub>		
Kancistość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> deklarowana	E <sub>CS</sub> 30	E <sub>CS</sub> 30
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10		

Kruszywa o ciągłym uziarnieniu nie może stanowić 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej.

## 2.4 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwami należy zastosować kationową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808:

- do skropienia warstw bitumicznych wykonanych na bazie asfaltów modyfikowanych - emulsja asfaltowa modyfikowana C60BP3ZM.
- do skropienia warstw niebitumicznych –emulsja asfaltowa niemodyfikowana C60B5ZM

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego wartości.

Lepiszczce stosowane do emulsji powinny spełniać wymagania PN-EN 12591:2004.

Uwaga- nie należy stosować jednocześnie wymagań wg aprobaty technicznej i normy PN-EN 13808.

## 2.5 Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantując odpowiednią przyczepność lepiszcza do kruszywa i odporność MMA na działanie wody (badanie wg PN-EN 12697-12, wymagane ITSr podano w niniejszej specyfikacji).

Do tego celu można zastosować gotowy środek adhezyjny dodawany do lepiszcza, o zadeklarowanym pochodzeniu, rodzaju i właściwościach wg aprobat technicznych.

Ocenę przyczepności należy przeprowadzić w oparciu o PN-EN 12697-11, metoda C badania na wybranej frakcji mieszanki mineralnej (najczęściej jest to kruszywo 8/11). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach obracania.

Zaleca się zastosowanie środka, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa. Potwierdzenie przydatności odbywa się poprzez złożenie przez Wykonawcę pisemnych informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składających się:

- z referencji od zarządców dróg na których zastosowano dany środek adhezyjny z takim samym kruszywem pod względem petrograficznym

- przedstawienie wyników badań potwierdzających działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

## 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi bocznych warstw należy stosować: gorące lepiszcza (asfalt 50/70 lub na bazie asfaltu modyfikowanego) lub asfaltowe zalewy drogowe.

Do złączy (w-wy bitumicznej z innymi warstwami i urządzeniami) należy zastosować materiały termoplastyczne (taśmy bitumiczne, pasty, bitumiczne, zalewy drogowe, masy polimeroasfaltowe).

Do pokrycia krawędzi w-wy na zakończenie działki roboczej należy zastosować gorące lepiszcze lub materiały termoplastyczne (pasty, taśmy, kleje)

Do spoin (poprzecznych i podłużnych) oraz szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy bitumiczne, masy polimeroasfaltowe, zalewy drogowe. Asfalt powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12591 lub PN-EN 14023. Pozostałe materiały muszą spełniać wymagania ważnych aprobat technicznych.

## 2.7 Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy może być zastosowany jedynie w MMA typu AC W i AC P (nie dopuszcza się do warstwy ścieralnej) i pod warunkiem że nie zostaną obniżone wymagane właściwości mieszanek oraz że zostaną spełnione poniższe wymagania.

W przypadku zastosowania granulatu, nie wolno stosować środków obniżających lepkość asfaltu.

Granulat powinien spełniać wymagania:

- a) zawartość materiałów obcych – kategoria FM<sub>1/0,1</sub> (zawartość materiałów z grupy 1 nie więcej niż 1%, zawartość materiałów z grupy 2 nie więcej niż 0,1%) - oznaczona wg PN-EN12697-42 a wynik należy podać jako kategorię zgodnie z poniższą tabelą,

Tabela 3k. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

Materiały obce*		Kategoria
grupa 1[% (m/m)]	grupa 2[% (m/m)]	FM
<1	<0,1	FM <sub>1/0,1</sub>
<5	<0,1	FM <sub>5/0,1</sub>
>5	>0,1	FM deklarowane

\*materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z pkt 4.1 normy PN-EN 13108-8

- b) właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie:

- PIK – kategoria S<sub>70</sub>( średnia temp mięknięcia nie może przekraczać 70°C, natomiast pojedyncze wartości temp. mięknięcia nie mogą przekraczać 77°C
- Penetracja- kategoria P<sub>15</sub> (średnia wartość nie może być mniejsza od 15x0,1mm, natomiast pojedyncze wartości nie mogą przekraczać 10x0,1mm

Do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie wystarczy oznaczenie temperatury mięknięcia PIK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszczy należy dokonać wg pkt. 4.2.2 normy PN- EN 13108-8.

- jednorodność granulatu- ocenia się na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, kruszywa drobnego, pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego. Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności rozstępu wyników badań właściwości przeprowadzonych na liczbie próbek n, przy czym n powinno wynosić co najmniej 5. liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego (w tonach) przez 500t, zaokrąglając w górę do pełnej liczby. Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości granulatu asfaltowego podano w tabeli 4 w pkt 7.4.2. WT-2 2014.

Przedstawiając do akceptacji Inżynierowi sprawozdanie z badania typu, w opisie granulatu należy deklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulatu z podaniem numeru drogi
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie ( właściwości kruszywa z granulatu powinny spełniać wymagania określone dla kruszywa w danej MMA)
- typ lepiszcza, średnia zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d

Nie dopuszcza się stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować. Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa w granulacie na podstawie udokumentowanego wcześniej zastosowania.

Sposób dozowania granulatu musi być stale kontrolowany i powinien być zmechanizowany. Metody dodawania granulatu do mieszalnika oraz korekty temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu i kruszywa opisano w punkcie 7.7.4 WT -2 2014.

Wymiar D kruszywa zawartego z granulatu nie może być większe od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

## 2.8 Dodatki

Do mieszanek MA mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane a ich skuteczność udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego
- skrapiarek
- walców stalowych gładkich (trójkołowe, tandemowe), ogumionych.  
Ze względu na masę: średnich, ciężkich. Walce mogą być wyposażone w wibrację (choć nie zawsze będzie wykorzystywana)
- samochodów samowładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.
- przecinarki diamentowe, odkurzacze przemysłowe, maszyny do sflukiwania wodą
- frezarki
- sprzęt do układania siatki oraz podnośnik, narzędzia pomocnicze do przymocowania siatki
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

#### 3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:
  - elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
  - układy do podgrzewania elementów roboczych układarki.
- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.
- Efekty osiągane proponowanym zestawem walców powinny być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.
- Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Skrzynie wywrotek winny być



dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę na podjeździe i na zjeździe.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Warunki transportu muszą być zgodne z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Mieszanki należy przewozić samochodami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Nie dopuszcza się wjazdu na warstwy bitumiczne, samochodów samowyładowczych oraz ruchu samochodowego bez sprawdzenia czystości kół. Wykonawca powinien zapewnić stanowisko oczyszczania pojazdów przed wjazdem na kolejne warstwy bitumiczne.

Warunki i czas transportu mieszanki od momentu produkcji do wbudowania, powinny być tak zachowane aby utrzymać temperaturę w wymaganych w ST przedziale temperatur. Powierzchnia burt samochodów powinna być czysta, a do zwilżenia powierzchni należy stosować środki antyadhezyjne, nie mające wpływu na skład i jakość mieszanki.

Po załadowaniu mieszanki należy dokonać kontroli temperatury i wizualnej oceny mieszanki. Należy zwrócić uwagę na:

- „niebieski dym”- mieszanka przepalona, przegrzana w temp. > 200stopni należy traktować jako odpad ( skutek – wykruszanie z nawierzchni)
- rozpylanie mieszanki w skrzyni – przyczyny: przeasfaltowanie, brak frakcji z któreś z komór otaczarki , nadmiar środka adhezyjnego lub innego dodatku
- uformowanie w „ostry stożek” zamiast kopuły – zbyt niska temperatura – brak urabialności
- niedostateczne otoczone kruszywo- przyczyna: mało asfaltu, zbyt chłonne kruszywo
- pęcherze asfaltu ma kruszywie tzw. kipienie asfaltu – przyczyna: mokre kruszywo (po opadach lub kruszywo o dużej nasiąkliwości – skutek: obmywanie lepiszcza z kruszywa)
- mieszanka o kolorze bez połysku , matowa - przyczyna: mało asfaltu, niska temp mieszanki lub skład recepturowy,
- zanieczyszczenia mieszanki – przyczyna: zanieczyszczenie silosa po starej mieszance lub skrzyni samochodu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

*Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1:2008**. Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszanki i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni. W związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie **Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne**.*

### 5.2 Projektowanie mieszank

Skład AC WMS należy projektować metodą funkcjonalną, dlatego niezbędne jest zapewnienie zaawansowanego zaplecza laboratoryjnego.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem budowy, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki.

Projektowanie składu mma polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWIORB. Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wg metody Marshalla

---

### Zaprojektowanie składu mieszanki i dobór materiałów należy do producenta mieszanek.

- Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podany w WT-2 2014. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych oraz minimalne zawartości lepiszcza całkowitego (podano w tabelach poniżej).

W zależności od zastosowanej walidacji (laboratoryjnej albo produkcyjnej) zawartość całkowita lepiszcza ma różne definicje.

#### Walidacja laboratoryjna (wejściowy skład MMA):

- **Lepiszczce całkowite B (w %)** to zawartość lepiszcza dodanego  $B_z$  do mieszanki w laboratorium, z ewentualnym doliczeniem lepiszcza z granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu  $B_z$  i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od  $B_{min}$  (minimalnej zawartości lepiszcza podana w tabelach w dalszej części ST), przemnożonego przez współczynnik  $\alpha$  (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_z + B_{\text{granulatu}} \geq B_{min} \cdot \alpha.$$

- **Lepiszczce nierozpuszczalne  $B_n$**  – jest teoretyczną procentową zawartością lepiszcza uzyskanego metodą obliczeniową (podanie z dokładnością 0,1%) wg tzw. wzoru poprawkowego :

$$B_n = 0,014 \cdot \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063\text{mm w zaprojektowanej mieszance mineralnej} + 0,10 [\%]$$

- **Lepiszczce rozpuszczalne S** – różnica między lepiszczem całkowitym B a lepiszczem nierozpuszczalnym  $B_n$ , którego wartość jest wartością referencyjną potrzebną do oceny zawartości lepiszcza w wyprodukowanej mieszance mma.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki } [\%]$$

- **Asfalt zadozowany  $B_z$** - asfalt dodany do mieszanki w laboratorium

#### Walidacja produkcji (wyjściowy skład mieszanki)

- **Lepiszczce całkowite B (w %)** to zawartość lepiszcza zadozowanego do mieszanki w otaczarni, z doliczeniem lepiszcza ewentualnego granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu  $B_z$  i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od  $B_{min}$  (minimalnej zawartości lepiszcza podana w tabelach w dalszej części ST), przemnożonego przez współczynnik  $\alpha$  (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_{\text{zadozowany}} + B_{\text{granulatu}} \geq B_{min} \cdot \alpha. [\%]$$

- **Lepiszczce nierozpuszczalne  $B_n$**  – jest procentową zawartością lepiszcza wynikającą z różnicy lepiszcza całkowitego B i lepiszcza rozpuszczalnego S  
Zawartość lepiszcza nierozpuszczalnego podczas walidacji produkcji (badanie wg PN-EN 12697-1) nie może być wyższy od wartości lepiszcza nierozpuszczalnego ustalonego teoretycznie wg wzoru:

$$B_n = 0,014 \cdot \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063\text{mm w mieszance mineralnej} + 0,10 [\%]$$

- **Lepiszczce rozpuszczalne S** – wynik średniej ekstrakcji podczas walidacji produkcji, będący wartością referencyjną do oceny zawartości lepiszcza w mma).

Badanie kontrolne wykonać podczas prób technologicznych, co najmniej 8 oznaczeń dla mma dla tego samego badania typu.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki } [\%]$$

- **Asfalt zadozowany  $B_z$** - asfalt dodany do mieszanki w otaczarni. Ustawienie dozowania asfaltu na wytwórni nie może być mniejsze od  $B_z$

Zarówno w walidacji laboratoryjnej jak i w walidacji produkcji w przypadku gdy do MMA nie dodaje się granulatu lub innego skalnika zawierającego asfalt wówczas zawartość asfaltu całkowitego B równa jest zawartości asfaltu dodanego Bz.

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować temperatury mieszanki podane w WT-2014 w pkt. 8.2.

Walidacja właściwości MMA w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2 lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium.

Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczonego S z zawartością asfaltu rozpuszczonego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

*Uwaga.*

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki kruszywa o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować (przemnożyć przez) współczynnik korygujący  $\alpha = 2,65/p$  (gdzie p oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>). Gęstość mieszanki mineralnej p wyznaczyć należy ze wzoru 8.1. WT-2014.

- Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać kompletne badania wg wymagań określonych w poniższych tabelach (w pkt c) oznaczonych jako **Badania Typu**, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zestaw wyników badań typu potwierdza przydatność funkcjonalną mma z optymalną zawartością asfaltu i powinien dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWIORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty.
- Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych ale nie dłużej niż przez okres 3 lat.
- Kończącą częścią sprawozdania z badania typu jest podanie zaprojektowanego składu MMA z podaniem składników z dokładnością 0,1% (m/m) z określeniem do czego odnosi się % czy do masy MMA, MM czy może masy lepiszcza.
- Deklaracja właściwości użytkowych jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalone są odchylenia uzyskiwanych wyników: w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz w trakcie rozliczenia kontroli jakości mieszanki przywiezionej do wbudowania.
- W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch różnych Wytwórni, Wykonawca powinien złożyć deklaracje właściwości użytkowych z obu Wytwórni i wykazać, że obie mieszanki są produkowane w oparciu o jedną receptę a przeprowadzone badania porównawcze na odcinku próbnym (konieczne jest wówczas wykonanie odcinków próbnych) wykazują w dopuszczonych tolerancjach, jednakowe właściwości dla obu mieszanek.

## 5.2.1 BETON ASFALTOWY DO PODBUDOWY I WARSTWY WIĄŻĄCEJ

### a) Materiały

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do podbudowy

Beton asfaltowy do w-w podbudowy powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczącej się w podanych granicach i minimalna zawartość lepiszcza (tabela 4):

Tabela 4 Krzywe uziarnienia mm dla podbudowy

Właściwość	AC 16 WMS KR3-KR6		AC 22 WMS KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m				
Wymiar sита #, mm:				
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	60	90

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

11,2	70	85	40	80
2	10	50	10	50
0,125	4	20	4	20
0,063	2,0	12,0	2,0	11,0
Minimalna zawartość lepiszcza całkowitego	$B_{min5,0}$		$B_{min5,0}$	
Wskaźnik wypełnienia K obliczony wg załącznika 3 WT-2, nie mniej niż:	3,40		3,40	

c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-w podbudowy (tabela 5).

Kategoria ruchu	KR5-6	
Właściwości	Wymiar mieszanki	Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC16 WMS AC22 WMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Minimalna i maksymalna zawartość wolnych przestrzeni	$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$	
Odporność na spękania nisko-temperaturowe w, °C	Podać wartość	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98-P100}</math></li> <li>PN-EN 12697-46 pkt. 8.2</li> </ul>
Sztywność [MPa]	$S_{max}$ 17000 $S_{min}$ 14000	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98-P100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-26, 4 PB-PR temperatura 10 °C, częstotliwość 10Hz</li> <li>Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał 2. WT-2 2014</li> </ul>
Odporność na działanie wody	ITSR <sub>80</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1.ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C –wg załącznika 1 WT2-2014</li> </ul>
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	WTS <sub>AIR 0,10</sub> PRD <sub>AIR 5,0</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98-P100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, Grubość płyty AC 16-60mm, AC22-60mm</li> <li>Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał 2. WT-2 2014</li> </ul>
Odporność na deformacje trwałe:	$P_{7,5}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98-P100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 aparat duży, 60 °C, 30 000 cykli, grubość płyty, 100mm</li> <li>Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał 2. WT-2 2014</li> </ul>
Odporność na zmęczenie kategoria nie niższa niż	$\epsilon_{6-130}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie <math>P_{98-P100}</math></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-24, 4 PB-PR temperatura 10 °C, częstotliwość 10Hz</li> <li>Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał 2. WT-2 2014</li> </ul>

W przypadku odporności na deformacje trwałe, metodę badania należy wybrać.

\*\*\*\*\*

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.

- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ \text{C}$ . Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości podanych poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni (tabela 10):

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w zbiorniku w $^\circ\text{C}$
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB 10/4075 <b>PMB 25/55-60</b> PMB 45/80-55	180

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ \text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, podanej w tabeli (nr 11) poniżej:

Lepiszczce asfaltowe	Beton asfaltowy AC*
PMB 10/40-65 PMB 10/40-75 <b>PMB 25/55-60</b> PMB 25/55-65 PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 PMB 65/105-70	od 140 do 180

\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania (w koszu rozkładarki) a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

- Wytwórnia masy (sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowładowczych .
- Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych do podbudowy z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:
  - zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
  - zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
  - zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).
- Do warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mma z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

W przypadku ułożenia warstwy ścieralnej lub wyrównawczej na warstwie sfrezowanej pęknięcia podłoża węższe niż  $3 \div 5 \text{ mm}$  mogą być tylko oczyszczone lub przykryte taśmą uszczelniającą.

Pęknięcia o szerokości większej od  $5 \text{ mm}$  należy poszerzyć tak aby była możliwość zagruntowania i wypełnienia masą naprawczą lub zalewową.

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa itp.), zwłaszcza gdy w-wa wiążąca oddana jest wcześniej do ruchu. Resztki wody należy usunąć sprężonym powietrzem. W przypadku powstania plam olejowych – należy spróbować zebrać część oleju przez posypanie b. drobnym piaskiem tak aby olej został wchłonięty. W przypadku penetracji oleju w głąb w-wy bitumicznej należy usunąć uszkodzony fragment i uzupełnić nową mieszanką. Stare łaty z asfaltu lanego należy usunąć i wypełnić nową mieszanką. Temperatura podłoża powinna w czasie skrapiania wynosić nie mniej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Nie dopuszcza się skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub przed opadami. Temperatura napełnienia skrapiarek, przechowywania i użycia emulsji powinna mieścić się w następujących temperaturach: emulsja asfaltowa min.  $40^\circ\text{C}$ - max  $70^\circ\text{C}$ .

*D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)*

W przypadku skropienia w-wy z kruszyw związanych hydraulicznie i niezwiązanych, po okresie długotrwałych opadów deszczu, należy zdecydować czy powierzchnia jest na tyle sucha aby mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia jest zbyt duży należy wstrzymać się ze skrapianiem do czasu przesuszenia podłoża.

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją asfaltową w ilości ustalonej poniżej:

Tabela 12

<b>Układana warstwa asfaltowa</b>	<b>Podłoże pod warstwę asfaltową</b>	<b>Ilość lepiszcza pozostałego kg/m<sup>2</sup></b>
Podbudowa z betonu AC lub AC WMS	Podbudowa /nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
	Podbudowa z kruszywa	od 0,5 do 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lubgrunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym	od 0,3 do 0,50 <sup>a)</sup> od 0,7 do 1,00 <sup>b)</sup>
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,50
Warstwa wiążąca z betonu AC lub AC WMS	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,50
Warstwa wiążąca z asfaltu PA	Podbudowa asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z betonu AC	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z mieszanki SMA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,4 do 0,80 <sup>c)</sup>
Warstwa ścieralna z asfaltu PA	Warstwa wiążąca asfaltowa	od 0,1 do 0,30 <sup>c), d)</sup>

- zalecana emulsja o  $ph > 4$
- zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany (poprawienie połączenia i zmniejszenie ryzyka spękań odbitych)
- zalecana emulsja modyfikowana polimerem; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża i porowatości mieszanek SMA, BBTM, PA-jeżeli mieszanka ma więcej wolnych przestrzeni to należy stosować większą ilość lepiszcza d oskropienia, która po ułożeniu warstwy ścierającej uszczelni ją.
- Jeżeli warstwa wiążąca jest z asfaltu porowatego to nie należy stosować skropienia

Ilość pozostałego lepiszcza określa się ze wzoru:  $X=100xL/P$  gdzie: X-ilość emulsji lub asfaltu upłynnionego jaką powinno się zadozować aby uzyskać pożądaną ilość lepiszcza pozostałego L; P- zawartość procentowa czystego lepiszcza w emulsji lub asfalcie upłynnionym

Jeżeli w-wy asfaltowe układane są kompaktowo tj. bezpośrednio jedna nad drugą, w tym samym dniu „ciepłe na ciepłe” należy zrezygnować ze skropienia.

Skrapianie lepiszczem należy wykonać przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudnodostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropienie powinno być równomierne, a ilość lepiszcza zgodna z założoną tolerancją (+/- 10 %).

W miejscach przebitumowanych nadmiar lepiszcza należy usunąć przez posypanie ich gorącym piaskiem i zeszcotkowanie.

Skropieniu podlega na całej powierzchni: podbudowa z kruszyw, podbudowa asfaltowa, warstwa wiążąca.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem dopuszczając na niej tylko niezbędny ruch budowlany. Dopuszcza się stosowanie na skropione nawierzchnie dodatkowych środków, które uniemożliwiają przyczepianie emulsji lub kruszywa do kół pojazdów pod warunkiem że Wykonawca przedstawi referencje Zarządów dróg o wykorzystaniu preparatów (środków) z powodzeniem na konkretnych drogach, ponadto dostarczy dokumenty i aprobatę potwierdzającą działanie preparatu lub środka. Preparat/środek nie może pogarszać właściwości przyczepności pomiędzy warstwami.

W razie stwierdzenia uszkodzeń powierzchni Wykonawca zobowiązany jest je naprawić

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji

Jednakże wyraźnym znakiem zakończenia rozpadu jest zmiana barwy z brązowej i ciemnobrązowej na czarną na całej powierzchni skropionej.

Powierzchnie boczne włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem, taśmą bitumiczną, klejem bitumicznym lub innym zaakceptowanym materiałem uszczelniającym. Wzdłuż w-wy ścieralnej i na połączeniach w-w ścieralnych należy zastosować taśmę bitumiczną.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji kationowej zwykłej i polimerowej oraz gorącego lepiszcza asfaltowego do wykonania uzupełnień spoin i połączeń z innymi rodzajami nawierzchni oraz urządzeniami znajdującymi się w jezdni, krawężnikami itp.

Wytrzymałość na ścinanie wykonana wg metody Leutnera powinna być nie mniejsza niż 1,0 MPa na połączeniu warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej oraz 0,7 MPa na połączeniu wiążąca/ podbudowa asfaltowa.

### 5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia oraz podłoża jest nie niższa od podanej w tabeli 13:

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścieralna o gr. $\geq 3$ cm	+5	+5
W-wa wiążąca	+5	+5
Podbudowa	+5	+5

- Temperatura otoczenia powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie :przed przystąpieniem do robót i w trakcie robót w zależności od postępu robót i powierzchni działki roboczej.
- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej)
- a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni (jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem lub w dwóch etapach –przy dużej szerokości), optymalnie grubymi w-wami.
- b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały ( przesunięcie w-w względem siebie 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni – złącza podłużne; 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni- złącza poprzeczne)
- c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
- d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
- e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
- f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mma powinien być przed ostatecznym zastosowaniem sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z recept. Odcinek próbny o wymiarach co najmniej dł. 50m lub 500m<sup>2</sup> powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy celu sprawdzenia sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych robót określonych w ST.

W przypadku gdy Wykonawca posiada pozytywne doświadczenia (udokumentowane) z tą samą mieszanką mineralna- asfaltową, za zgodą Inżyniera odcinek próbny może nie być wykonywany

Jeżeli Inżynier budowy uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to taki odcinek należy wykonać co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę mma do badań należy pobierać zgodnie z normą PN-EN 12697-27.

## 5.7. Wykonanie warstw

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

W miejscach niedostępnych dla układarki dopuszcza się wbudowanie robót ręcznie.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m w osi i przy brzegach warstwy.

## 5.8. Połączenia technologiczne i międzywarstwowe

### 5.8.1 Spoiny

- Spoiny to podłużne i poprzeczne połączenia warstw z tego samego materiału układanego w różnym czasie
- Spoiny powinny być całkowicie związane, szczelne a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
- Spoiny poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2,0 m w kierunku poprzecznym,
- Spoiny podłużne między pasami kolejnych w-w należy przesunąć względem siebie o co najmniej 20 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.
- Spoiny podłużne nie należy umieszczać w śladach kół oraz w linii oznakowania poziomego.

W przypadku zastosowania technologii układania warstw „gorące przy gorącym” (rozkładarki pracują obok siebie) wydajność zagęszczenia stołami maszyn muszą być do siebie dopasowane tak aby uzyskać szczelne połączenie układanych warstw. Zazwyczaj warunek ten zapewnia ustawienie rozkładarek tak aby długość ułożonego pasa nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

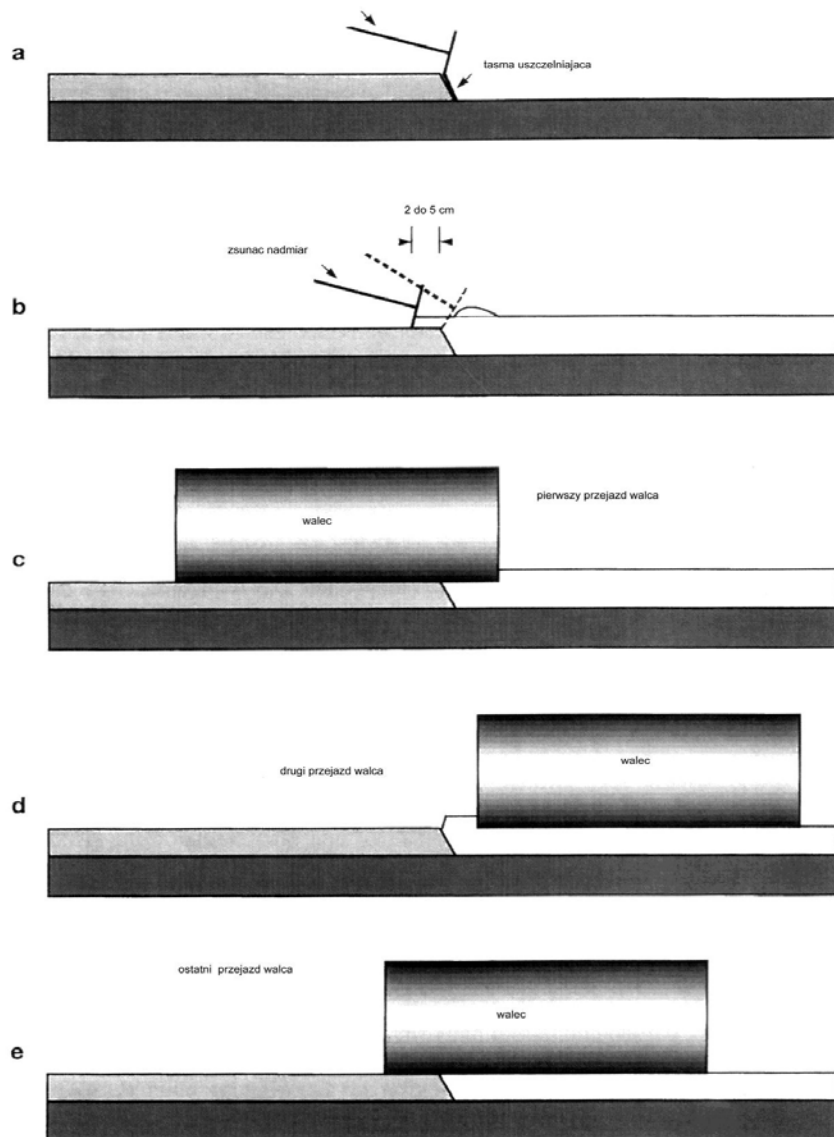
W przypadku technologii rozkładania „gorące przy zimnym”, wcześniej wykonywany pas powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa tylko skośna 1:3 (obcięcie wąskiego pasa wzdłuż całej krawędzi należy wykonać na ciepłej nawierzchni).

Jeżeli warstwa nie została obcięta na gorąco wówczas krawędź należy wyfrezować z zachowaniem wymaganego kąta.

Na krawędzi pasów warstw należy nanieść asfaltu lub materiały termoplastyczne (pasty, masy).

Na połączeniu warstw ścieralnych, uszczelnienie należy wykonać na całej szerokości i grubości warstwy ścieralnej.





Rys. 1 Fazy zagęszczenia spoiny podłużnej.

### 5.8.2 Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mma obniży się poza dopuszczalną granicę. Takim wypadku wykonanie warstwy technologicznej z mieszanki wałowanej należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 2m, na całej grubości i szerokości prostopadle do osi drogi poprzez odcięcie lub frezowanie przy nachyleniu skosu 1:3.

Obciętą krawędź należy pokryć asfaltem lub materiałem termoplastycznym (taśmą, pastą, klejem):

- o grubości 1 cm na całą grubość warstwy – dotyczy podbudów,
- o grubości 1 cm na grubości 2mm poniżej górnej powierzchni w-wy– dotyczy w-wy wiążącej,
- o grubości 1 cm na grubości 2mm powyżej górnej powierzchni w-wy– dotyczy w-wy ścierniczej,

### 5.8.3 Złącza

Złącza wykonywane na połączeniu nawierzchni z różnych materiałów (np. asfalt lany i beton asfaltowy) oraz na połączeniu w mma z urządzeniami obcymi lub ja ograniczającymi (ścieki ,krawężniki, wpusty). Złącza

wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy topliwe, pasty itp.). Grubość materiału do złączy powinna wynosić: nie mniej niż 10mm, ułożenie 5mm nad układaną warstwą lub nawierzchnią.

#### 5.8.4 Krawędzie boczne warstw

Przy urządzeniach ograniczających w-wa nawierzchni ścieralnej powinna wynosić po zagęszczeniu od 0,5 cm do 1 cm nad elementem lub urządzeniem ograniczającym np. ściek, wpust itd.

W przypadku ułożenia warstw z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników) krawężdziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1 za pomocą np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających i dociskających.

Po wykonaniu nawierzchni o jednostronnym spadku należy uszczelnić krawędź warstwy leżącej wyżej a w strefie zmiany przechyłki – obie krawędzie. Krawędzie należy pokryć jak najszybciej przed zabrudzeniem, gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m<sup>2</sup>.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem. Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnie odsadzki dolnej warstwy należy również uszczelnić na szerokość co najmniej 10 cm.

### 5.9 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.

- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadle do kierunku układania mieszanki.

- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).

W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi

- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej

- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi (łuk wewnętrzny)

- Wałowanie walcem ogumionym rozpoczynać przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim.

- Mieszanki z elastomeroasfaltem należy zagęszczać walcami statycznymi stalowymi

- Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać.

- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,

- Zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,

- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie

- Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie

- Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

- Brzegi nawierzchni asfaltowych najczęściej nieograniczone stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:

- a) ukształtować skośnie krawędzie w-wy poprzez osprzęt profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu.

- b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem ( 4kg/m<sup>2</sup> powierzchni bocznej)

- c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.

- Warstwa bitumiczna wizualnie powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia.

## 5.10 Powiązanie ze stanem istniejącym

Na odcinkach gdzie będzie konieczne połączenie warstwy ścieralnej nowo wykonywanej z w-wą istniejącą usytuowaną niżej, połączenie należy wykonać poprzez sfrezowanie nawierzchni istniejącej na długości co najmniej  $i=125xw$  ( gdzie  $w$  to grubość w-wy ścieralnej nowej) i głębokości od 0 do  $w$  i ułożenie nowej warstwy o stałej grubości. Należy zapewnić odpowiednie powiązanie międzywarstwowe oraz zabezpieczenie krawędzi materiałem uszczelniającym.

Nie przewiduje się ułożenia geosyntetyku na połączeniu warstw bitumicznych istniejących i projektowanych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Badania dzielą się na:

1. **Badania Producenta/dostawcy** – wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji i badania Wykonawcy jeżeli producent/ dostawca jest jednocześnie Wykonawcą
2. **Badania Wykonawcy** – wykonane we własnym zakresie w ramach własnego nadzoru - celem badań jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w umowie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji budowy, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań umowy, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi Budowy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie.

Zakres badań wykonawcy w trakcie robót:

- pomiary temperatury powietrza, mieszanki podczas jej układania, temperatura podłoża.
- pomiary parametrów geometrycznych (szerokość, usytuowanie w planie, rzędne wysokościowe)
- ocena wizualna mieszanki, jednorodności warstwy, połączeń technologicznych i jakości materiałów prefabrykowanych deklarowanej przez producenta
- pomiar spadku poprzecznego i równości
- zagęszczenie
- grubość wykonanych warstw.
- połączenie międzywarstwowe

3. **Badania kontrolne** – wykonane lub zlecone przez Inżyniera budowy których celem jest sprawdzenie czy jakość mma i gotowej warstwy spełniają wymagania określone w umowie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier Budowy w obecności Wykonawcy. Do pobrania i wysłania próbek oraz przeprowadzenia badań upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana lub wybrana przez niego placówka badawcza.

Badania jakie powinien przeprowadzić (lub zapewnić ich przeprowadzenie) Inżynier to:

- badania mieszanki mma pobranej w trakcie układania: gęstość i zawartość wolnych przestrzeni, temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza, uziarnienie, zawartość lepiszcza.
- badania gotowej warstwy: spadki poprzeczne, równość powierzchni, spoiny i złącza, wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, właściwości przeciwpoślizgowe, połączenie międzywarstwowe poprzez określenie wytrzymałości na ścinanie, grubość.

Wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, grubość oraz połączenie międzywarstwowe należy zbadać na odwierconych rdzeniach. W przypadku kontroli połączeń międzywarstwowych można stosować te same rdzenie, które służą do określenia wskaźnika zagęszczenia i określenia zawartości wolnych przestrzeni.

4. **Badania kontrolne dodatkowe** – prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy –w

przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

5. **Badania kontrolne arbitrażowe** – powtórzenie badań kontrolnych na wniosek jednej ze stron, w przypadku co do których istnieją uzasadnione wątpliwości w porównaniu do badań przeprowadzanych we własnym zakresie. Koszty badań wraz z kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.

- **Przed rozpoczęciem robót :**

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji :

- sprawozdanie z Badania Typu wraz z załącznikami dot. badania materiałów składowych lub dodatkowych sprawozdań (sprawozdanie należy traktować jako receptę)
- deklarację właściwości użytkowych, dotyczących mieszanki i materiałów składowych,
- aprobaty techniczne i deklaracje właściwości użytkowych innych materiałów np. termoplastycznych
- badania materiałów/ wyrobów wykonanych przez dostawców,
- do wglądu kopia certyfikatu ZKP.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze) oraz materiałów typu taśmy, masy bitumiczne itd.) i przekaze go protokolarnie Zamawiającemu/ Inżynierowi. Oszacowanie ilości materiału do pobrania powinno być ustalone między stronami .

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny czy wyrób/materiał jest zgodny z tymi, które podane są w receptce lub aprobacie technicznej. Próbki podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek lub materiałów termoplastycznych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek (recept), deklaracji właściwości użytkowych kruszyw czy lepiszczy są wystarczające.

- **W trakcie robót i po ich zakończeniu** należy przeprowadzić badania Wykonawcy (wg punktu 2) i kontrolne (wg punktu 3).

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania Badania Typu (wg PN-EN 13108-20) i badań wykonanych na materiale pobranym w czasie układania mieszanki mineralno-asfaltowej (wyjątkowo dopuszcza się badanie z próbek pobranych z gotowej warstwy lub). Do oceny jakości mma mogą posłużyć wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach ZKP dla celów ustalenia Produkcyjnego Poziomu Zgodności, jednakże należy mieć na uwadze, że tolerancje odchyłek są inne dla ZKP i dla potrzeb odbiorowych.

Do oceny wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni, grubości i szczepność gotowej warstwy służą wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni.

- Wykonawca może również prowadzić w ramach własnego nadzoru badania kontrolne. Zamawiający/Inżynier na własne ryzyko może dokonać odbioru na podstawie badań kontrolnych prowadzonych przez Wykonawcę w uzasadnionych wypadkach, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.
- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

### 6.1.1 Rodzaje badań, częstotliwości badań, tolerancje

---

Każda wyprodukowana mieszanka podlega Zakładowej Kontroli Produkcji (wg PN-EN 13108-21) prowadzonej przez producenta. W ramach tej kontroli producent ma obowiązek wyznaczać zgodnie z załącznikiem A powyższej normy Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ) dla wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstotliwości badań gotowego wyrobu. Minimalne częstotliwości kontroli i badań kruszyw, wypełniacza, lepiszczy, dodatków, destruktu, podano w tabelach 3-7 normy PN-EN 13108-21. Producent musi przeprowadzić po wyprodukowaniu następującą kontrolę:

- ocena organoleptyczna mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem – częstotliwość: każdy załadunek,
- temperatura materiałów składowych i mieszanki- częstotliwość: ilekroć są pobierane próbki oraz wg wymagań podanych w/w normie, niniejszej ST oraz w przy każdym poborze próbki,
- uziarnienie i zawartość lepiszcza – częstotliwość uzależniona od ustalonego PPZ wg tablic A2 i A3 normy PN-EN 13108-21 (dopuszczalne odchyłki stosowane do oceny zgodności produkcji podane są w tablicy A1 normy PN-EN 13108-21)
- ocena wizualna przydatności samochodów transportowych pod kątem prawidłowej izolacji- częstotliwość: przed pierwszym użyciem samochodu (również w przypadku gdy mieszankę odbiera swoim transportem wykonawca) i w przypadkach wątpliwych,
- ocena wizualna czystości samochodów transportowych- częstotliwość: przed każdym załadunkiem (dotyczy również transportu wykonawcy,
- inne właściwości jeżeli wymagane są normach dot. mieszanki, ZKP lub specyfikacji technicznej.

Tabela 14

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość i kogo dotyczy badanie lub kontrola	Tolerancja i Uwagi
<b>MATERIAŁY SKŁADOWE</b>			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	<p>Producent zobowiązany jest do badań materiałów składowych z częstotliwością wg ZKP(PN-EN 13108-21) i Badania Typu (PN-EN 13108-20).</p> <p>Inżynier może przyjąć wyniki wg Badania Typu lub zlecić wykonanie badań materiału składowego (ilości pobranych próbek do badania do ustalenia) z częstotliwością :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia) – co 300 ton)</li> <li>- właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość wilgotność)</li> <li>- właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 ton)</li> <li>- właściwości dodatków (ocena organoleptycznie)</li> </ul> <p>Częstotliwość badań: zatwierdzenie źródła przed użyciem i przy każdej zmianie źródła dostawy.</p>	Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i MMA (PN-EN 13808-1)
<b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b>			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	<p>Inżynier: Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)</p> <p>Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p> <p>Inżynier w uzasadnionych przypadkach może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem że wszystkie pozostałe wyniki badań kontrolnych mieszczą się w granicach normy.</p>	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza nie powinna przekroczyć temperatury: <b>PMB 25/55-60- 78°C</b>
4	Temperatura mieszanki	<p>Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki</p> <p>Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki.</p> <p>Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością <math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>,</p>	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	<p>Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności.</p> <p>Inżynier: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> lub - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym</p>	<p>Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21</p> <p>Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST</p>
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshala	<p>Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym</p>	<p>Zawartość wolnych przestrzeni w przedziale zgodnie z tabelami podanymi w ST. Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości mieszanki pobranej w trakcie układania.</p>
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	<p>Producent: Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, – ocena wizualna. Jeżeli samochody są własnością Producenta wówczas dokonuje on oceny czystości samochodów i ich przydatności.</p> <p>Wykonawca i Inżynier : dozór ciągły przy wyładunku i układaniu- ocena wizualna</p>	<p>charakterystyczne wizualne zmiany mieszanki podano w punkcie 4.2.</p>
<b>WARSTWA ASFALTOWA</b>			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	<p>Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona ( zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.)</p>	<p>Wskaźnik zagęszczenia dla wszystkich warstw <b>≥98%</b> -sprawdzenie poprzez porównanie gęstości referencyjnej** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe analizujące zagęszczenie).</p>
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki z warstwy	Jw.	<p>Zawartość wolnych przestrzeni podano w dalszej części ST (6.1.3) Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki wyciętej.</p>
10	Grubość- wycinka próbki	Jw.	<p>Zgodność z dokumentacją projektową z tolerancją: +/-10%. Grubość warstwy można również sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 25 m (w 3 punktach pomiarowych – w osi i po bokach)</p>
11	Szerokość warstwy	10 razy na 1km drogi i w punktach charakterystycznych	<p>Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją :- 5 cm.;+10cm</p>
12	Równość podłużna warstwy	<p>Do oceny równości podłużnej: a) warstwy ścieralnej dróg klasy L i niżej oraz placów i parkingów;</p>	<p>Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łąką - w wy ścieralnej – 9mm</p>

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

		b) warstwy wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchyień równości podłużnej jako największej odległości (prześwit) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a pomierzoną powierzchnią warstwy w mm. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej w-wy należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.	- w-wy wiążącej 12mm - podbudowy 15mm
13	Równość poprzeczna warstwy	Do oceny równości poprzecznej wszystkich warstw wszystkich klas-pomiar profilometryczny, równoważny metodzie klina i łaty, umożliwiający wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) między teoretyczną łatą o dł. 2m a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mieszonego pasa z tolerancją +/-15%. wartość odchylenia równości należy wyznaczyć z krokiem co 1m. W miejscach niedostępnych można zastosować metodę łaty o dł. odpowiadającej szerokości pasa lecz nie mniejsza niż 2m i klina (pomiar co 5m a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20).	Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łatą - w.wy ścieralnej – 9mm - w-wy wiążącej 12mm - podbudowy 15mm
14	Spadki poprzeczne warstwy*)	co 50m i w punktach głównych tuku	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar w osi i przy krawędziach co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją -1 cm,+ 0 cm .
16	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm.
17	spoiny podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Spoiny powinny być równe i związane. Spoiny podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 20 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni . Spoiny porzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni .
18	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Warstwa przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2mm.
19	Wygląd warstwy	Cały odcinek- ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.
20	Szczepność	Badanie na odwiercie	Wytrzymałość wg niniejszej ST. Przy pobieraniu próbek (odwiertów) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie próbki w aparacie Lautnera. Ilość poboru próbek należy do decyzji Inżyniera jednakże zgodnie z zaleceniami ilość próbek odwiertowych powinna wynosić co najmniej 2 . Metodę badania należy ustalić z Inżynierem Budowy. Można zastosować metodę podaną w: <ul style="list-style-type: none"> <li>zeszycie 66 „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” IBDIM 2004,</li> <li>Instrukcja Laboratoryjna Badania szczepności opracowana na zlecenie GDDKiA, przez Politechnikę Gdańską dostępną na stronie internetowej</li> </ul>

D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

			GDDKIA inna proponowana przez Wykonawcę lub Inżyniera.
--	--	--	--

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku – koniec oraz początek i koniec krzywej przejściowej).

Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

\*\*)w tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.

**Uwaga. Po wykonaniu odwiertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.**

### 6.1.2 Dopuszczalne odchyłki

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach.

W niniejszej ST nie przewiduje się potrażeń, jednakże w przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek (przekroczenie uważa się za wadę) Zamawiający może zdecydować o zastosowaniu potrażeń, za zgodą Wykonawcy. W przypadku odmowy, Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady.

Sposób potrażeń strony uzgodnią pomiędzy sobą – zaleca się uzgodnienie w formie odrębnej umowy.

W przypadku gdy Wykonawca usunie wadę w ramach gwarancji a wcześniej zostały potrącone kwoty za wykonanie nawierzchni, Wykonawca ma prawo zwrotu potrąconych kwot.

W przypadku potrażeń za wady należy mieć na uwadze zmianę okresu gwarancyjnego uwzględniającego zmniejszenie trwałości nawierzchni.

Poniżej podano proponowane dopuszczalne odchyłki jakościowe pobranej na budowie mma i z próbki odwierconej dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej zawartości składników względem zaprojektowanego składu (% m/m).

Są to odchyłki stosowane w standardach ZDW Katowice. Ponieważ do tej pory nie istnieje oficjalny dokument przedstawiający sposób odbioru mma i gotowych warstw, Zamawiający w porozumieniu z zarządcą dróg w może podać swoje wytyczne obioru (dopuszczalnych odchyłek składu mieszanki i asfaltu rozpuszczonego) i rozliczenia robót bitumicznych.

Przyjmuje się że:

Zawartość lepszca rozpuszczalnego S pobranego w każdej próbce pobranej z mma nie powinna odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż  $\pm 0,30$ .

Tabela 15 Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wyników zawartości kruszywa na poszczególnych sitach (dot. mieszanki mma):

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników AC 8S i 5S		Liczba wyników AC 16W		Liczba wyników AC 22P		Liczba wyników AC 11S	
		<20	>=20	< 20	>= 20	< 20	>= 20	<20	>=20
****	*****	<20	>=20	< 20	>= 20	< 20	>= 20	<20	>=20
	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 22 mm	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	-4,4 do 4,1	±4.0	nie dotyczy	nie dotyczy
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 16 mm	nie dotyczy	nie dotyczy	-4,4 do 4,1	±4.0	jw	±4.0	nie dotyczy	nie dotyczy
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 11,2 mm	nie dotyczy	nie dotyczy	jw	±4,0	nie dotyczy	nie dotyczy	-4,4 do+4.1	±4.0
3	Jw. lecz sito 8,0 mm	±4.4	±4.0	±4.4	±4.0	±4.4	±4.0	±4.4	±4.0
4	Jw. lecz sito 5,6 mm	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy	nie dotyczy
5	Jw. lecz sito 2,0 mm	±3.4	±3.0	±3.4	±3.0	±3.4	±3.0	±3.4	±3.0
6	Jw.,lecz sito 0,125mm	±2.5	±2.0	±2.5	±2.0	±2.5	±2.0	±2.5	±2.0
6	Jw. lecz sito 0,063 mm	±1,6	±1,5	±1,6	±1,5	±1,6	±1,5	±1,6	±1,5

Tabela 16 Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wyników zawartości kruszywa na poszczególnych sitach( dot. próbki odwierconej fi 200mm)



D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)

Uziarnienie	AC 8 i 5S	AC 16W lub AC16P	AC22P	Warstwa ścierna AC11S
zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm,	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%	± 2,5%
zawartość kruszywa o wymiarze <0,125mm,	± 4%	± 4%	± 4%	± 4%
zawartość kruszywa o wymiarze < 2,0mm	± 4,5%	± 4,5%	± 4,5%	± 4,5%
zawartość kruszywa o wymiarze < 8,0mm	± 6% (nie dotyczy AC 5S)	± 6%	± 6%	± 6%
zawartość kruszywa o wymiarze < 11,2mm	nie dotyczy	± 6%	nie dotyczy	± 6%
zawartość kruszywa o wymiarze < 16mm	nie dotyczy	± 6%	± 6%	nie dotyczy
zawartość kruszywa o wymiarze < 22,4mm	nie dotyczy	nie dotyczy	± 6%	nie dotyczy

### 6.1.3 Zawartość wolnych przestrzeni

Tabela 17 Zawartość wolnych przestrzeni w % v/v.

Rodzaj mieszanki	Podbudowa	Warstwa wiążąca	Warstwa ścierna
AC 5	nie dotyczy	nie dotyczy	KR1-2 : 1,0-4,0 % KR3-6 : nie dotyczy
AC8	nie dotyczy	nie dotyczy	KR1-2 : 1,0-4,0 % KR3-6 : 2,0- 5,0 %
AC 11	nie dotyczy	KR1-2 : 3,0-6,0 % KR3-6 : nie dotyczy	KR1-2 : 1,0-4,0 % KR3-6 : 2,0- 5,0 %
AC 16	KR1-2 : 4,0-10,0 % KR3-6 : 5,0-10,0 %	KR1-2 : 3,0-6,0 % KR3-6 : 4,0-7,0 %	nie dotyczy
AC 22	KR1-2 : 4,0-10,0 % KR3-6 : 5,0-10,0 %	KR1-2 : nie dotyczy KR3-6 : 4,0-7,0 %	nie dotyczy

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej warstwy bitumicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach. Zamawiający ma prawo do wykonania potrażeń.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena, oprócz wymienionego zakresu niżej obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m<sup>2</sup> podbudowy bitumicznej:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- przygotowanie warstwy podbudowy z kruszywa do skropienia i skropienie,
- zakup i dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej z uwzględnieniem uszczelnienia złączy, poprzecznych i podłużnych ,
- obcięcie krawędzi i uszczelnienie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m<sup>2</sup> warstwy wiążącej z betonu asfaltowego:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i skropienie powierzchni podbudowy asfaltowej lub z kruszywa\*
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej, z uwzględnieniem uszczelnienia złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi i uszczelnienie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

\*Uszczelnienia połączeń między warstwami bitumicznymi a urządzeniami drogowymi w zależności od pozycji przedmiarowej mogą stanowić odrębną pozycję lub zostać wkalkulowane w poszczególne koszty jednostkowe wykonania warstw bitumicznych. Jeżeli taka pozycja nie występuje samodzielnie wówczas oznacza że roboty te wkalkulowane są w m<sup>2</sup> ułożonej w-wy bitumicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna

*D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)*

PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczenie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

*D-04.07.01 Mieszanki mineralno-asfaltowe - warstwa wiążąca i podbudowa z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (AC WMS)*

---

- WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010 wraz z przywołanymi normami
- WT-1 Kruszywa 2010 wraz z przywołanymi normami
- WT3 Emulsje asfaltowe 2009 wraz z przywołanymi normami

W przypadku wystąpienia powyżej nieaktualnych opracowań, Wykonawca powinien zastosować materiały zgodne z wytycznymi obowiązującymi w momencie prowadzenia robót budowlanych oraz ustawą o wyrobach budowlanych.

**10.3 Opracowania pomocnicze do specyfikacji**

- K.Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa
- K. Błażejowski, S.Styk . Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430) ze zmianami.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D- 05.03.01**

**Elementy kamienne: nawierzchnia i ściek z kostki  
kamiennej**

## 1. WSTĘP

Ilekc w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej ( SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- nawierzchni z kostki kamiennej
- ścieku (rolki) z kostki kamiennej.

Wymiary elementów kamiennych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.4 Określenia podstawowe

**Kostka kamienna** –element brukowy z kamienia naturalnego o wymiarach między 50- 300mm , którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza podwójnej grubości. Ze względu na obróbkę powierzchni, faktura kostki może być gruba (różnica między wypukłościami i wklęsłościami większymi niż 2mm - uzyskanie przez groszkowanie, promieniowanie, śrutowanie, obróbkę narzędziami) lub drobnoziarnista (powyższa różnica wynosi max 0,5 mm – uzyskane przez polerowanie, szlifowanie, piłowanie).

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek.

**Ściek przykrawężnikowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odborników (np. kanalizacji deszczowej).

**Ściek międzyjezdniowy** - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5 .

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Materiały niewymienione poniżej należy przyjąć wg specyfikacji pozostałych.

#### 2.1.1 Kostka kamienna

W tabeli poniżej zestawiono rodzaj zastosowanej kostki i miejsce zastosowania:

Lp	Lokalizacja wbudowania	Rodzaj kostki	Podsypka	Wypełnienie spoin	Uwagi
1	Zatoki autobusowe	Boki ciosane, cięta góra i dół , powierzchnia obrobiona ( promieniowanie)	Podsypka o wytr. podanej w ST lub beton o wytrzymałości równej co najmniej betonowi zastosowanemu na podbudowę	Zaprawa cementowa o wytrzymałości podanej w ST	Rzędy zamykające pierścień powinny mieć obrobione, równe powierzchnie

2	Ścieki i rolki	Boki cięte, góra i dół cięta powierzchnia powierzchnia polerowana	jw	jw	Rzędy od strony warstw bitumicznych powinny mieć obrobione, równe powierzchnie
3	Zabruk powierzchni po których może odbywać się ruch pieszki lub jezdny lub gdy istnieje prawdopodobieństwo takiego ruchu	Kostka surowo-łupana (zgodnie z uzgodnieniem z Zamawiającym)	jw	jw	jw
4	Zabruk powierzchni wyłączony z ruchu jezdni i pieszki	Kostka surowo łupana	Podsypka z piasku	Miał, piasek lub drobny gryś	Kostka zamykająca powinny być zaspoimowane zaprawą cementową.

W przypadku innych zabruków rodzaj wykonania robót należy dobrać analogicznie. Przyjmuje się że kostka do brukowania będzie materiałem nowym.

Za zgodą Zamawiającego do wbudowania w nawierzchnię (nie dotyczy ścieku i zatoki) można zastosować kostkę staroużyteczną pod warunkiem że:

- jest oczyszczona z gruzu i ziemi oraz przesegregowana,
- powierzchnia kostki jest gładka (niełupana) i pozwoli uzyskać jednolitą nawierzchnię,
- kostka jest na tyle regularna jednorodna i równa, że można wykonać spoiny o szerokości podanej w ST,
- nie ma pęknięć i ubytków, które mogą mieć wpływ na zniszczenie i pęknięcia nawierzchni oraz wykruszanie spoin.

Oceny wizualnej i kwalifikacji kostki porozbiórkowej dokonuje Inżynier Budowy wraz z Wykonawcą. Niezależnie od zastosowania kostki nowej lub starej, kostki skrajne układane przy nawierzchni bitumicznych lub innych muszą mieć równe boki aby móc zastosować uszczelnienie taśmą dylatacyjną lub masą zalewową w przypadku styku z nawierzchnią bitumiczną. Nie dopuszcza się zastosowania kostki nowej surowo łupanej do nawierzchni i zabruków powierzchni, po których odbywa się lub może odbywać się ruch pieszki, rowerowy lub samochodowy.

Nowa kostka kamienna powinna spełniać wymagania PN-EN 1342:2003.

Wymagane dla kostki kamiennej są następujące:

- kostka o kształcie regularnym. W przypadku zabruku w wachlarzach Wykonawca powinien uwzględnić w zamówieniu rodzaj zabruku i zapewnić odpowiednią ilość kostek trapezowych i podłużnych. W zależności od rodzaju nawierzchni kostka powinna być cięta lub surowo-łupana.
- odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni: między powierzchniami obrabianymi i/lub ciosanymi, oraz nierówności powierzchni ciosanych i obrabianych –wg PN-EN 1342 - dopuszczalne odchyłki podaje Producent
- odchyłka od nominalnej grubości – klasa T2
- gęstość objętościowa kamienia powyżej 2600 Mg/m<sup>3</sup>
- mrozoodporność <0,03 %objętości lub klasa F1
- deklarowana przez producenta wytrzymałość na ściskanie po 48 cyklach zamrażania i odmrażania powinna wynosić co najmniej 155 MPa
- nasiąkliwość < 0.37 % wagi
- odporność na ścieranie-maks 25mm

W przypadku zastosowania kostki kamiennej staroużytecznej Inżynier powinien sporządzić protokół z dopuszczonej do wbudowania kostki z podaniem skąd pochodzi kostka, opis jej stanu i wymiarów, szacowanej ilości do wbudowania, informacji o konieczności przeprowadzenia badań wytrzymałościowych w przypadkach wątpliwych (potem załączyć wyniki badania) i informacji o szerokości spoin jakie należy zastosować.

### 2.1.2 Podsypka i zaprawa

Jak 08.01.01.

### 2.1.3 Beton

Beton do ław jak w SST D-08.01.01 a w przypadku podbudowy wg ST D-04.06.01.

### 2.1.4 Woda

Woda użyta do pielęgnacji betonu lub wykonania zapraw powinna pochodzić z sieci wodociągowej.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3 – dla zadania pierwotnego.

### 3.2. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do zagęszczenia podsypki i kostki: wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych i mechanicznych
- sprzęt do przewozu materiałów: ładowarki z widłami, ewentualnie wózki widłowe, koparki,
- przewożnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowiezów wodą
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawiesia, łomy, sprzęt brukarski ,
- betoniarek do przygotowania zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej –w przypadku przygotowania na budowie.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów

- W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
- Elementy wbudowywane należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.
- Kostkę przewozi się luźno usypaną lub na paletach – w zależności od powierzchni kostki, rodzaju i wymiarów.
- Kruszywa należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu.
- Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Zasady wykonania robót związanych z przygotowaniem podłoża oraz warstw leżących poniżej opisano w odrębnych ST.



### 5.1.1 Układanie nawierzchni (powierzchni)

Deseń nawierzchni kostki uzależniona jest od jej wielkości i rodzaju zabrukowywanej powierzchni. Kostki duże należy układać w pasy poprzeczne, natomiast małe najlepiej w jodełkę. Wokół wjazdów studziennych należy wykonać pierścienie oddzielające od nawierzchni jezdni. Nie należy łączyć różnych wymiarów kostek, a kostki należy odpowiednio dociąć (obciosać).

Kostkę surowo- łupaną układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły do 12 mm przy kostkach o boku do 12 cm, natomiast przy kostce o boku 15 cm i więcej - do 15 mm. Spoina może być mniejsza niż podano powyżej jeżeli takie zaleca producent kostki lub producent gotowych zapraw przeznaczonych do spoinowania.

Przy bokach ciętych kostka powinna być układana z 1 cm fugą. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki na mieszance niezwiązanej, szczeliny należy wypełnić materiałem sypkim niezwiązanym, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni mechanicznie lub ręcznie.

Kostkę układaną na podsypce na bazie cementu należy nawilżyć wodą z dodatkiem 1% cementu, wypełnić na „mokro” zaprawą cementową a po stężeniu wyczyścić. Zaprawa powinna mieć wytrzymałość na ściskanie co najmniej 30 MPa.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się młotki ręczne (dobijanie przy układaniu) wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin kruszywem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu. W przypadku wypełnienia spoin zaprawą zaprawa musi wypełniać całkowicie spoiny i tworzyć monolit z kostką. Wypełnienie spoin zaprawą należy wykonać w temperaturze nie mniejszej niż +5°C.

### 5.1.2 Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki wypełnionych spoiną sztywną (cementową), co 5- 6 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Szerokość dylatacji nie powinna przekraczać 8-12 mm. Szczeliny należy odpylić a ścianki w miarę możliwości zagruntować gruntownikiem. Przed uzupełnieniem spoin masą zalewową spoiny należy uszczelnić kordem.

Szczelinę po oczyszczeniu należy uzupełnić bitumiczną masą zalewową na gorąco lub innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera. W przypadku zastosowania gotowych wkładek należy postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny wypełnione są zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6. Zasady kontroli warstw leżących poniżej warstw ścieralnych opisano w odrębnych specyfikacjach. Wszystkie zastosowane elementy nowe wymienione w przedmiarze robót i w pkt 1.3. muszą posiadać odpowiednie aprobaty techniczne/ deklaracje bądź inne wynikające z ustawy o wyrobach budowlanych.

## 6.2. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do dokumentacji projektowej
1	Spadki poprzeczne	-zachowanie spadku wynikowego z nawierzchni istniejącej do której następuje dowiązanie	$\pm 0,5\%$ .
2	Szerokość nawierzchni	co 100m	$\pm 5\text{cm}$
3	Rzędne wysokościowe	Wg Inżyniera budowy lecz nie rzadziej niż 1 raz /400m <sup>2</sup> nawierzchni lub 1 raz na 100mb + w charakterystycznych punktach niwelety – pomiar niwelacyjny lub/ i łata 4 metrową  Przy małych powierzchniach zabruków nie jest wymagane określenie rzędnych wysokościowych. Spadki należy ocenić wizualnie (czy nastąpi spływ wody)	nie mogą przekraczać +1 cm i -2 cm.
4	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m i w charakterystycznych punktach niwelety  Nie dotyczy małych powierzchni .	przesunięcie osi w planie nie więcej niż 5cm
5	Szerokość nawierzchni	co 100m  Nie dotyczy małych powierzchni .	mniej niż $\pm 5\text{ cm}$
6	Grubość podsypki	co 100m  Nie dotyczy małych powierzchni .	nie powinny przekraczać $\pm 1\text{cm}$
5	Nierówności podłużne	co 100m lub 1 raz na 400m <sup>2</sup> powierzchni W przypadku małych powierzchni ocena wizualna	mniej niż 1,0 cm – pomiar 3 lub 4 metrową łata

Oprócz powyższych kontroli, należy przeprowadzić wizualną ocenę powiązania nawierzchni:

- czy nie ma zapadnięć i zniszczeń krawędzi,
- wypełnienie i szerokość spoin (przez wykruszenie w 5 dowolnych miejscach na 1 km i zmierzenie głębokości wypełnienia),
- sprawdzenie wykonania szczelin dylatacyjnych.

Ubiecie kostki przed wypełnieniem spoin sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

### Sprawdzenie wykonania ścieku

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- a) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o  $\pm 1\text{ cm}$  na każde 100 m wykonanego ścieku,
- b) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m długości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łata czterometrową,
- c) wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt 5, sprawdzane na każdym 10 metrach wykonanego ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny,
- d) grubość podsypki, sprawdzana co 100 m, która może się różnić od grubości projektowanej o  $\pm 1\text{ cm}$ .

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8 . – Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót

Roboty rozliczane są ryczałtowo.

*Zakres robót przypadający na ułożenie nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:*

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- ułożenie podsypki
- ułożenie kostki, zagęszczenie (ubicie), wypełnienie spoin (w zależności od rodzaju nawierzchni)
- oczyszczenie kostki
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie dylatacji i uszczelnienie – dot. dużych nawierzchni spoinowanych zaprawami i położonych na ławie lub podbudowie betonowej
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:2002	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań.
PN-S- 02204:1997	Drogi samochodowe . Odwodnienie dróg.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-05.03.05

**Mieszanki mineralno-asfaltowe -warstwa ściernalna z  
betonu asfaltowego (AC)**

## 1. WSTĘP

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

Specyfikację opracowano w oparciu o aktualne wytyczne GDDKIA WT1 i WT2 2014, które zostały wprowadzone zarządzeniami nr 46 i 54/ 2014 przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad do stosowania na drogach krajowych. W związku z brakiem wytycznych co do stosowania materiałów i odbioru warstw bitumicznych na drogach publicznych i niepublicznych niebędących w zarządzie GDDKIA, w niniejszej ST ujęto wyciągi wymagań dla materiałów i mieszanek mineralno-asfaltowych.

Numer niniejszej specyfikacji nie należy identyfikować z numerami nadawanymi w ogólnodostępnych specyfikacjach, ponieważ w tym przypadku został on przypisany mieszankom mineralno –asfaltowym dla wszystkich warstw bitumicznych oznaczonych w dokumentacji jako AC.

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót wymienionych w pkt 1.3, w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławskiej) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią umowy i dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania jak wyżej i może stanowić dokument umowy.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- ułożeniem mieszanek mineralno-asfaltowych w warstwie ścieralnej ścieżki rowerowej- AC 5S.
- przygotowaniem podłoża do ułożenia warstwy bitumicznej.

Dla potrzeb przyjęcia materiałów składowych i zaprojektowania MMA przyjęto dla ścieżki rowerowej KR 1.

Do MMA należy zastosować asfalt zwykły 50/70

Zmianę lepkości lub uziarnienie mieszanki na wniosek Wykonawcy może dokonać wyłącznie Zamawiający. W tym celu Wykonawca powinien przedstawić pisemnie uzasadnienie wniosku o zmianę.

### 1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)* - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- *Środek adhezyjny* - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- *Emulsja asfaltowa kationowa* - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- *Beton asfaltowy (AC)* - mieszanka mineralno-asfaltowa w której mieszanka kruszywa o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.
- *Podłoże pod warstwę asfaltową* - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

- *Kategoria ruchu (KR)* – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- *Kruszywo grube* – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.
- *Kruszywo drobne* – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- *Odcinek próbny* – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.
- *Próba technologiczna* – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- *Podbudowa* – górny element konstrukcyjny nawierzchni. Może być ułożona w jednej warstwie lub w kilku warstwach określanych jako górna lub dolna
- *Warstwa technologiczna* – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji
- *Warstwa ścieralna* – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z ruchem
- *Wejściowy skład mieszanki* – skład mieszanki zawierający materiały składowe podane w % wagowych, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza całkowitego w stosunku do mma (walidacja laboratoryjna)
- *Wyjściowy skład mieszanki* – skład mieszanki zawierający materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia, zawartość lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie wg PN-EN 12697-1 (wynik walidacji produkcji)
- *Wymiar kruszywa* – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- *Dodatek* – materiał, który może być dodany do mieszanki w małych ilościach do 5% : tj włókna, polimery, asfalty naturalne lub polimery – dodane w celu poprawy cech mechanicznych mieszanki, jej urabialności lub koloru.
- *Domieszka* – materiał który może być dodawany do mieszanki w ilości powyżej 5% w celu poprawy właściwości użytkowych np. barwy i powinien być uwzględniony w obliczeniach wolumetrycznych.
- *Pył* – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- *Wypełniacz* – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.
- *Wypełniacz mieszany* – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia.
- *Wypełniacz dodany* – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- *Granulat asfaltowy* – przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mma w technologii na gorąco
- *Destrukt asfaltowy* – mma, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania w-w bitumicznych, z rozkruszania płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt, oraz z mma odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji. Wielkość ziarna kruszywa w destrukcie wyrażona jest jako  $d/D$ , natomiast wielkość kawałków destruktu oznaczona jest wymiarem sita U co oznacza maksymalną wielkość kawałków mma w destrukcie asfaltowym
- *Mieszanka drobnoziarnista* – mieszanka MA do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar D jest nie mniejszy niż 16 mm.
- *Mieszanka gruboziarnista* – mieszanka MA do warstwy ścieralnej, wiążącej i podbudowy w której wymiar D jest mniejszy niż 16 mm.
- *Minimalna zawartość asfaltu B min* – ilość asfaltu, która dodana do optymalnej mieszanki kruszywa pozwala uzyskać projektowane właściwości MMA.
- *Skład mieszanki (badanie typu)* – skład MMA podany jako skład docelowy: może być podany jako wejściowy lub wyjściowy skład mieszanki

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

Oznaczenia:

ACP, ACW, ACS	– beton asfaltowy do kolejno: warstwy podbudowy, w-wy wiążącej, w-wy ścieralnej
---------------	---

PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	– dolny wymiar sита (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany)
IRI	– (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
U	– wielkość kawałków destruktu/granulatu asfaltowego wyrażona przez najmniejszy wymiar sита wmm, przez które przechodzi 100% kawałków destruktu/granulatu
RA/GRA	– destruktu asfaltowy/granulatu asfaltowy

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

### 2.2 Asfalt

Do MMA należy zastosować **asfalt zwykły 50/70**. Poniżej podano wymagania

Tabela 2 - Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 220×0,1 mm wg PN-EN 12591:2010 z dostosowaniem do warunków polskich

lp	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
1	Penetracja w 25°C	0,1m m	PN-EN 1426	20-30	35-50	<b>50-70</b>	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	<b>46-54</b>	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 12607-1	55	53	<b>50</b>	46	43	37	35
4	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 12607-1	8	8	<b>9</b>	9	10	11	11
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	<b>0,5</b>	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-ISO 2592	240	240	<b>230</b>	230	230	220	220
7	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	<b>99</b>	99	99	99	99
8	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie okre- śła się	-5	<b>-8</b>	-10	-12	-15	-16

### 2.4 Wypełniacz

Do każdej mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043:2004. Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

Tabela 2 Wymagania wobec wypełniacza\*

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu
	KR 1-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tabelą podaną poniżej
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym Wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	V <sub>28/45</sub>



Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5%/m/m; Nie wyższa niż	1% m/m
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	CC <sub>70</sub>
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	K <sub>a</sub> Deklarowana
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	BN <sub>Deklarowana</sub>

Tabela 2a Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)

Sito #, mm	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

### 2.3 Kruszywo

Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm

**PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-1:2008.** Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają *Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2010).*

W przypadku kruszyw o charakterze kwaśnym, zastosowanie środka adhezyjnego jest obligatoryjne.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

#### 2.5.1 KRUSZYWA DO WARSTWY ŚCIERALNEJ

Tabela 3a

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych ( $d \geq 2\text{mm}$ , $D \leq 45\text{mm}$ ) w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR 5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>c</sub> 85/20	G <sub>c</sub> 90/20	G <sub>c</sub> 90/15
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>		
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	SI <sub>25</sub> (FI <sub>25</sub> )	SI <sub>20</sub> (FI <sub>20</sub> )	SI <sub>20</sub> (FI <sub>20</sub> )
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C <sub>deklarowana</sub>	C <sub>95/1</sub>	C <sub>95/1</sub>
Odporność kruszywa na rozdrabnianie ( frakcja 10/14) Wg . PN-EN 1097-2 rozd.5; kategoria co najmniej	LA <sub>30</sub>	LA <sub>30</sub>	LA <sub>25</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa Wg . PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV <sub>44</sub>	PSV* <sub>dekł nie mniej niż 48</sub>	PSV* <sub>50</sub>
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8 lub 9 ; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA <sub>24</sub> 2		
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w	10 dla -KR1-2		

1% NaCl ;	7- dla KR3-6
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB <sub>LA</sub>
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744- 1 pkt. 19.2	Wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744- 1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	V <sub>3,5</sub>

Tabela 3b

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $\leq 0,075$ mm) <u>łamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej		
	KR 1-2	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> NR	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>16</sub>		
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> deklarowana	E <sub>CS</sub> 30	E <sub>CS</sub> 30
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1		
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ;	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA <sub>24</sub> 2		
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10		

Tabela 3c

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw drobnych ( $D \leq 2$ mm) <u>niełamanych</u> lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm w zależności od kategorii ruchu dla w-wy ścieralnej
	KR 1-2
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F85</sub> lub G <sub>A85</sub>
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> NR
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>3</sub>
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozdz.7,8lub 9	Deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 roz.7,8lub9 ;	deklarowana przez producenta lecz nie większa niż WA <sub>24</sub> 2
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10

## 2.4 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwami należy zastosować kationową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808:

- do skropienia warstw niebitumicznych –emulsja asfaltowa niemodyfikowana C60B5ZM

Oprócz w/w emulsji niemodyfikowanych za zgodą Inżyniera można zastosować asfalt upłynniony wg PN-EN 15322, przy czym należy uwzględnić wykonanie posypki z kruszywa (np. grys 2/4), w celu ochrony warstwy przed ruchem technologicznym. Zastosowane materiały muszą być zgodne z właściwą normą lub aprobatą techniczną.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego wartości.

Lepiszczce stosowane do emulsji powinny spełniać wymagania PN-EN 12591:2004.

Uwaga- nie należy stosować jednocześnie wymagań wg aprobaty technicznej i normy PN-EN 13808.

## 2.5 Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantując odpowiednią przyczepność lepiszcza do kruszywa i odporność MMA na działanie wody (badanie wg PN-EN 12697-12, wymagane ITSR podano w niniejszej specyfikacji).

Do tego celu można zastosować gotowy środek adhezyjny dodawany do lepiszcza, o zadeklarowanym pochodzeniu, rodzaju i właściwościach wg aprobat technicznych.

Ocenę przyczepności należy przeprowadzić w oparciu o PN-EN 12697-11, metoda A badania na wybranej frakcji mieszanki mineralnej (najczęściej jest to kruszywo 8/11). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach obracania.

Zaleca się zastosowanie środka, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa. Potwierdzenie przydatności odbywa się poprzez złożenie przez Wykonawcę pisemnych informacji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składających się:

- z referencji od zarządców dróg na których zastosowano dany środek adhezyjny z takim samym kruszywem pod względem petrograficznym
- przedstawienie wyników badań potwierdzających działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

## 2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi bocznych warstw należy stosować: gorące lepiszcza (asfalt 50/70) lub asfaltowe zalewy drogowe.

Do złączy (w-wy bitumicznej z innymi warstwami i urządzeniami) należy zastosować materiały termoplastyczne (taśmy bitumiczne, pasty, bitumiczne, zalewy drogowe, masy polimeroasfaltowe).

Do pokrycia krawędzi w-wy na zakończenie działki roboczej należy zastosować gorące lepiszcze lub materiały termoplastyczne (pasty, taśmy, kleje)

Do spoin (poprzecznych i podłużnych) oraz szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy bitumiczne, masy polimeroasfaltowe, zalewy drogowe. Asfalt powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12591 lub PN-EN 14023. Pozostałe materiały muszą spełniać wymagania ważnych aprobat technicznych.

## 2.7 Granulat asfaltowy

Do mieszanek przeznaczonych do warstw ścieralnych nie stosuje się granulatu asfaltowego.

## 2.8 Dodatki

Do mieszanek MA mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane a ich skuteczność udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1.

---

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych z automatycznym podawaniem składników mieszanki
- układarek do rozkładania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego przeznaczonych do ścieżek rowerowych i chodników,
- skrapiarek
- małych walców stalowych gładkich wyposażonych w wibrację
- samochodów samowładowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub innych urządzeń czyszczących.
- przecinarki diamentowe, odkurzacze przemysłowe, maszyny do splukiwania wodą
- inny jeśli Wykonawca uzna, że jest niezbędny

##### 3.2.1 Ogólne uwagi do sprzętu

- Układarki winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi.
- Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości.
- Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. Mieszankę do układarki podaje najczęściej przy użyciu koparki lecz nie wyklucza się innych metod proponowanych przez Wykonawcę, jeżeli usprawnia to prowadzenie robót.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Warunki transportu muszą być zgodne z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Mieszanki należy przewozić samochodami samowładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Warunki i czas transportu mieszanki od momentu produkcji do wbudowania, powinny być tak zachowane aby utrzymać temperaturę w wymaganych w ST przedziale temperatur. Powierzchnia burt samochodów powinna być czysta, a do zwilżenia powierzchni należy stosować środki antyadhezyjne, nie mające wpływu na skład i jakość mieszanki.

Po załadowaniu mieszanki należy dokonać kontroli temperatury i wizualnej oceny mieszanki. Należy zwrócić uwagę na:

- „niebieski dym”- mieszanka przepalona, przegrzana w temp. > 200stopni należy traktować jako odpad ( skutek – wykruszanie z nawierzchni)
- rozpylanie mieszanki w skrzyni – przyczyny: przeasfaltowanie, brak frakcji z któreś z komór otaczarki , nadmiar środka adhezyjnego lub innego dodatku
- uformowanie w „ostry stożek” zamiast kopuły – zbyt niska temperatura – brak urabialności
- niedostateczne otoczone kruszywo- przyczyna: mało asfaltu, zbyt chłonne kruszywo

- pęcherze asfaltu ma kruszywie tzw. kipienie asfaltu – przyczyna: mokre kruszywo (po opadach lub kruszywo o dużej nasiąkliwości – skutek: obmywanie lepiszcza z kruszywa)
- mieszanka o kolorze bez połysku, matowa - przyczyna: mało asfaltu, niska temp mieszanki lub skład recepturowy,
- zanieczyszczenia mieszanki – przyczyna: zanieczyszczenie silosa po starej mieszance lub skrzyni samochodu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania normy **PN-EN 13108-1:2008**. Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszank i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni. W związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie **Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne**.

### 5.2 Projektowanie mieszank

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem budowy, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszank.

Projektowanie składu mma polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWIORB. Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wg metody Marshalla

**Zaprojektowanie składu mieszanki i dobór materiałów należy do producenta mieszank.**

- Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podany w WT-2 2014. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych oraz minimalne zawartości lepiszcza całkowitego (podano w tabelach poniżej).

W zależności od zastosowanej walidacji (laboratoryjnej albo produkcyjnej) zawartość całkowita lepiszcza ma różne definicje.

Walidacja laboratoryjna (wejściowy skład MMA):

- **Lepiszcz całkowite B (w %)** to zawartość lepiszcza dodanego  $B_z$  do mieszanki w laboratorium, z ewentualnym doliczeniem lepiszcza z granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu  $B_z$  i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od  $B_{min}$  (minimalnej zawartości lepiszcza podana w tabelach w dalszej części ST), pomnożonego przez współczynnik  $\alpha$  (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_z + B_{\text{granulatu}} \geq B_{\text{min}} * \alpha.$$

- **Lepiszcz nierozpuszczalne  $B_n$**  – jest teoretyczną procentową zawartością lepiszcza uzyskanego metodą obliczeniową (podanie z dokładnością 0,1%) wg tzw. wzoru poprawkowego :

$$B_n = 0,014 * \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063\text{mm w zaprojektowanej mieszance mineralnej} + 0,10 [\%]$$

- **Lepiszcz rozpuszczalne S** – różnica między lepiszczem całkowitym B a lepiszczem nierozpuszczalnym  $B_n$ , którego wartość jest wartością referencyjną potrzebną do oceny zawartości lepiszcza w wyprodukowanej mieszance mma.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki } [\%]$$

- **Asfalt zadozowany Bz**- asfalt dodany do mieszanki w laboratorium

#### Walidacja produkcji (wyjściowy skład mieszanki)

- **Lepiszczce całkowite B (w %)** to zawartość lepiszcza zadozowanego do mieszanki w otaczarni, z doliczeniem lepiszcza ewentualnego granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu Bz i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od  $B_{min}$  (minimalnej zawartości lepiszcza podana w tabelach w dalszej części ST), przemnożonego przez współczynnik  $\alpha$  (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_{zad} + B_{gran} \geq B_{min} \cdot \alpha \quad [\%]$$

- **Lepiszczce nierozpuszczalne Bn** – jest procentową zawartością lepiszcza wynikającą z różnicy lepiszcza całkowitego B i lepiszcza rozpuszczalnego S  
Zawartość lepiszcza nierozpuszczalnego podczas walidacji produkcji (badanie wg PN-EN 12697-1) nie może być wyższy od wartości lepiszcza nierozpuszczalnego ustalonego teoretycznie wg wzoru:

$$B_n = 0,014 \cdot \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063\text{mm w mieszance mineralnej} + 0,10$$

- **Lepiszczce rozpuszczalne S** – wynik średniej ekstrakcji podczas walidacji produkcji, będący wartością referencyjną do oceny zawartości lepiszcza w mma).  
Badanie kontrolne wykonać podczas prób technologicznych, co najmniej 8 oznaczeń dla mma dla tego samego badania typu.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki}$$

- **Asfalt zadozowany Bz**- asfalt dodany do mieszanki w otaczarni. Ustawienie dozowania asfaltu na wytwórni nie może być mniejsze od Bz

Zarówno w walidacji laboratoryjnej jak i w walidacji produkcji w przypadku gdy do MMA nie dodaje się granulatu lub innego skalnika zawierającego asfalt wówczas zawartość asfaltu całkowitego B równa jest zawartości asfaltu dodanego Bz.

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować temperatury mieszanki podane w WT-2014 w pkt. 8.2.

Walidacja właściwości MMA w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2 lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium.

Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczonego S z zawartością asfaltu rozpuszczonego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

#### Uwaga.

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki kruszywa o gęstości  $2,65 \text{ Mg/m}^3$  – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować (przemnożyć przez) współczynnik korygujący  $\alpha = 2,65/\rho$  (gdzie  $\rho$  oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej  $\text{Mg/m}^3$ ). Gęstość mieszanki mineralnejp wyznaczyć należy ze wzoru 8.1. WT-2014.

- Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać kompletne badania wg wymagań określonych w poniższych tabelach (w pkt c) oznaczonych jako **Badania Typu**, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zestaw wyników badań typu potwierdza przydatność funkcjonalną mma z optymalną zawartością asfaltu i powinien dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWIORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty.
- Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych ale nie dłużej niż przez okres 3 lat.
- Kończącą częścią sprawozdania z badania typu jest podanie zaprojektowanego składu MMA z podaniem składników z dokładnością 0,1% (m/m) z określeniem do czego odnosi się % czy do masy MMA, MM czy masy lepiszcza.
- Deklaracja właściwości użytkowych jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalone są odchylenia uzyskiwanych wyników: w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach

Zakładowej Kontroli Produkcji oraz w trakcie rozliczenia kontroli jakości mieszanki przywiezionej do wbudowania.

- W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch różnych Wytwórni, Wykonawca powinien złożyć deklaracje właściwości użytkowych z obu Wytwórni i wykazać, że obie mieszanki są produkowane w oparciu o jedną receptę a przeprowadzone badania porównawcze na odcinku próbnym (konieczne jest wówczas wykonanie odcinków próbnych) wykazują w dopuszczonych tolerancjach, jednakowe właściwości dla obu mieszanek.

### 5.2.1 BETON ASFALTOWY DO WARSTWY ŚCIERALNEJ

#### a) Materiały

Materiały składowe opisano w punkcie 2.

#### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do w-wy ścieralnej

Beton asfaltowy do w-wy ścieralnych powinien mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczącej się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 8):

Tabela 8 Krzywe uziarnienia mm dla w-wy ścieralnej

Właściwość	AC 5 S KR1-KR2		AC 8 S KR1-KR2		AC 11S KR1-KR2		AC 8 S KR3-KR6		AC11 S KR3-KR6	
	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do	Od	Do
Przesiew % m/m										
Wymiar sita #, mm:										
16	-	-	-	-	100	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90	90	100	60	90
5,6	90	100	70	90	-	-	60	80	48	75
4	-	-	-	-	-	-	48	60	42	60
2	40	65	45	60	30	55	40	55	35	50
0,125	8	22	8	22	8	20	8	22	8	20
0,063	6,0	14,0	6,0	14,0	5,0	12,0	5,0	12,0	5,0	11,0
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min6,2}$		$B_{min6,0}$		$B_{min5,80}$		$B_{min5,80}$		$B_{min5,80}$	

W mieszance mineralnej jako kruszywo drobne należy stosować :mieszanę kruszywa łamanego i niełamanego dla KR1-KR2 lub kruszywo łamane w 100%. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego 50/50

#### c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-wy ścieralnej (tabela 9)

Kategoria ruchu	KR1-2			KR3-6		
Właściwości	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki		Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	AC 5 S/ AC 8 S	AC11S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	AC8S	AC11S	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.3.ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$			$V_{min2,0}$ $V_{max4,0}$		
Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni wypełnionych lepiszczem	$VFB_{min75}$ $VFB_{max93}$		<ul style="list-style-type: none"> <li>• C.1.2.ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>• Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy		

Minimalna zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	VMA <sub>min14</sub>	VMA <sub>min14</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C. 1.2. ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.5</li> </ul>	Nie dotyczy
Odporność na działanie wody	ITSR <sub>90</sub>		<ul style="list-style-type: none"> <li>C. 1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C – wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C. 1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C – wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	Nie dotyczy		WTS <sub>AIR 0,15</sub> - dla KR 3-4 WTS <sub>AIR 0,30</sub> - dla KR 5-6  PRD <sub>AIR 9,0</sub> - dla KR 3-6 PRD <sub>AIR 7,0</sub> - dla KR 5-6  Grubość płyty AC 8-40mm AC11-60mm Procedura kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem wg zał 2. WT-2 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>C. 1.20, wałowanie P<sub>98</sub>-P<sub>100</sub></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>

\*\*\*\*\*

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ$  C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać wartości podanych poniżej, w okresie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni (tabela 10):

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w zbiorniku w C°
Asfalt drogowy	50/70 35/50,	180 190
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB10/4075 PMB 25/55-60 PMB 45/80-55	wg wskazań producenta

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30<sup>0</sup> C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej, podanej w tabeli (nr 11) poniżej:

Lepiszczce asfaltowe	Beton asfaltowy AC*
35/50 50/70	od 150 do 190 od 140 do 180
PMB 10/40-65 PMB 10/40-75 PMB 25/55-60 PMB 25/55-65 PMB 45/80-55 PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 PMB 65/105-70	wg wskazań producenta



\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA.

- Wytwórnia masy powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowyładowczych .
- Do warstwy ścieralnej dopuszcza się dostawy mma z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

Podłoże powinno mieć odpowiedni profil, powierzchnia powinna być dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń stałych.

Temperatura podłoża powinna w czasie skrapiania wynosić nie mniej niż +5°C. Nie dopuszcza się skrapiania podczas opadów atmosferycznych lub przed opadami. Temperatura napełnienia skrapiarek, przechowywania i użycia emulsji powinna mieścić się w następujących temperaturach: emulsja asfaltowa min. 40- max 70°C.

W przypadku skropienia w-wy z kruszyw związanych hydraulicznie i niezwiązanych, po okresie długotrwałych opadów deszczu, należy zdecydować czy powierzchnia jest na tyle sucha aby mogła penetrować warstwę. Jeżeli poziom zawilgocenia jest zbyt duży należy wstrzymać się ze skrapianiem do czasu przesuszenia podłoża.

Przed rozłożeniem mieszanki, podłoże należy skropić kationową emulsją asfaltową w ilości ustalonej poniżej:

Tabela 12

<b>Układana warstwa asfaltowa</b>	<b>Podłoże pod warstwę asfaltową</b>	<b>Ilość lepiszcza pozostałego kg/m<sup>2</sup></b>
Warstwa ścieralna z betonu AC	Podbudowa /nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
	<b>Podbudowa z kruszywa</b>	od 0,5 do 0,7
	Podbudowa z chudego betonu lubgrunt stabilizowany spoiwem hydraulicznym	od 0,3 do 0,50 <sup>a)</sup> od 0,7 do 1,00 <sup>b)</sup>
	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,50

a) zalecana emulsja o pH>4

b) zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany (poprawienie połączenia i zmniejszenie ryzyka spękań odbitych)

Ilość pozostałego lepiszcza określa się ze wzoru:  $X=100xL/P$  gdzie: X-ilość emulsji lub asfaltu upłynnionego jaką powinno się zadozować aby uzyskać pożądaną ilość lepiszcza pozostałego L; P- zawartość procentowa czystego lepiszcza w emulsji lub asfalcie upłynnionym

Skrapianie lepiszczem należy wykonać przy użyciu skrapiarek mechanicznych, jeżeli Wykonawca posiada skrapiarke przeznaczoną do małych powierzchni lub ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Skropienie powinno być równomierne, a ilość lepiszcza zgodna z założoną tolerancją (+/- 10 %).

Skropieniu podlega na **całej** powierzchni podbudowa z kruszywa.

Przed ułożeniem warstwy bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę konstrukcyjną przed uszkodzeniem dopuszczając na niej tylko niezbędny ruch budowlany.

W razie stwierdzenia uszkodzeń powierzchni Wykonawca zobowiązany jest je naprawić. Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji

Jednakże wyraźnym znakiem zakończenia rozpadu jest zmiana barwy z brązowej i ciemnobrązowej na czarną na całej powierzchni skropionej.

Powierzchnie boczne włązów, wpustów itp. urządzeń umiejscowionych w ciągu, powinny być pokryte asfaltem, taśmą bitumiczną, klejem bitumicznym lub innym zaakceptowanym materiałem uszczelniającym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia oraz podłoża jest nie niższa od podanej w tabeli 13:

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścierna o gr. $\geq 3$ cm	+5	+5

- Temperatura otoczenia powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie :przed przystąpieniem do robót i w trakcie robót w zależności od postępu robót i powierzchni działki roboczej.
- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.
- Przed przystąpieniem do robót należy ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej).
  - a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością ciągu
  - b) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną,
  - c) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi lub dokonać wypoziomowania przed rozłożeniem MMA.
  - d) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

Ręczne wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej obejmuje:

- posmarowanie gorącym asfaltem krawędzi krawężników lub obrzeży i innych urządzeń w chodniku,
- ręczne rozścielenie mieszanki przy pomocy wideł, łopat, szufli, grabi itp.,
- sprawdzenie profilu rozkładanej mieszanki przy pomocy szablonu,
- ręczne zagęszczenie mieszanki ubijakami stalowymi przy krawężnikach/ obrzeżach, ściekach i innych urządzeniach znajdujących się w ciągu,
- mechaniczne zagęszczenie wykonanej nawierzchni ciągu walcem wibracyjnym samojezdnym około 2,5 t lub innym zaakceptowanym przez Inżyniera,
- sprawdzenie profilu nawierzchni ciągu i wyrównanie nierówności.

Mechaniczne wbudowanie mieszanki obejmuje:

- posmarowanie gorącym asfaltem krawędzi - jak wyżej,
- rozłożenie rozkładarką mieszanki ze wstępnym jej zagęszczeniem urządzeniami wibracyjnymi rozkładarki,
- ręczne rozłożenie mieszanki w miejscach niedostępnych dla rozkładarki,
- mechaniczne zagęszczenie wykonanej nawierzchni - jak wyżej - z ręcznym ubiciem mieszanki przy krawężnikach i urządzeniach obcych.

### 5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Ustalony skład wejściowy mma powinien być przed ostatecznym zastosowaniem sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej lub odcinka próbnego.

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z recept. Odcinek próbny o wymiarach powinien być wykonany przez wykonawcę w warunkach zbliżonych do warunków budowy celu sprawdzenia sprzętu i uzyskanych parametrów technicznych robót określonych w ST. Długość odcinka należy ustalić z Inżynierem

W przypadku gdy Wykonawca posiada pozytywne doświadczenia (udokumentowane) z tą samą mieszanką mineralno- asfaltową (określoną w ST) odcinek próbny nie jest wymagany.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę mma do badań należy pobierać zgodnie z normą PN-EN 12697-27.

## **5.7 Połączenia technologiczne i międzywarstwowe**

### *5.7.1 Spoiny*

- Spoiny to połączenia warstw z tego samego materiału układanego w różnym czasie
- Spoiny powinny być całkowicie związane, szczelne a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

W przypadku technologii rozkładania „gorące przy zimnym”, wcześniej wykonywany pas powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa tylko skośna 1:3 (obcięcie wąskiego pasa wzdłuż całej krawędzi należy wykonać na ciepłej nawierzchni).

Jeżeli warstwa nie została obcięta na gorąco wówczas krawędź należy wyfrezować z zachowaniem wymaganego kąta.

Na krawędzi pasów warstwy należy nanieść asfaltu lub materiały termoplastyczne (pasty, masy).

Na połączeniu warstw ścieralnych, uszczelnienie należy wykonać na całej szerokości i grubości warstwy ścieralnej.

### *5.7.2 Złącza*

Złącza wykonywane na połączeniu nawierzchni z różnych materiałów (np. asfalt lany i beton asfaltowy) oraz na połączeniu w mma z urządzeniami obcymi lub ja ograniczającymi (ścieki, krawężniki, wpusty). Materiały do wykonania złączy podano w niniejszej ST.

### *5.7.3 Krawędzie boczne warstw*

W przypadku ułożenia warstw z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. obrzeży) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1.

### *5.7.4 Poziom warstwy ścieralnej*

Warstwa ścieralna powinna po zagęszczeniu być ułożona na poziomie ewentualnych włazów, skrzynek itp. W przypadku elementów ograniczających tj. obrzeży – w-wa ścieralna powinna być wykonana z tolerancją (0, +1cm)

## **5.8 Ogólne warunki zagęszczania MMA**

- Ustawienie walca tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną (starą, frezowaną itd.) prostopadle do kierunku układania mieszanki.
- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).
- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi ciągu

- Pierwsze wałowanie należy przeprowadzić bez wibracji. Wibracje należy włączać podczas jazdy do przodu, przy powrocie należy wyłączać.
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
- Zwilżanie wodą walca należy prowadzić w miarę oszczędnie
- Warstwa bitumiczna po zagęszczeniu wizualnie powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Badania dzielą się na:

1. **Badania Producenta/dostawcy** – wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji i badania  
Wykonawcy jeżeli producent/ dostawca jest jednocześnie Wykonawcą
2. **Badania Wykonawcy** – wykonane we własnym zakresie w ramach własnego nadzoru - celem badań jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w umowie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji budowy, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań umowy, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi Budowy na jego żądanie.  
Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie.

Zakres badań wykonawcy w trakcie robót:

- pomiary temperatury powietrza, mieszanki podczas jej układania, temperatura podłoża.
- pomiary parametrów geometrycznych (szerokość, usytuowanie w planie, rzędne wysokościowe)
- ocena wizualna mieszanki, jednorodności warstwy, połączeń technologicznych i jakości materiałów deklarowanej przez producenta
- pomiar spadku poprzecznego i równości
- zagęszczenie
- grubość wykonanych warstw.

3. **Badania kontrolne** – wykonane lub zlecone przez Inżyniera budowy których celem jest sprawdzenie czy jakość mma i gotowej warstwy spełniają wymagania określone w umowie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier Budowy w obecności Wykonawcy. Do pobrania i wysłania próbek oraz przeprowadzenia badań upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana lub wybrana przez niego placówka badawcza.  
Badania jakie powinien przeprowadzić (lub zapewnić ich przeprowadzenie) Inżynier to:

- badania mieszanki mma pobranej w trakcie układania: gęstość i zawartość wolnych przestrzeni, uziarnienie, zawartość lepiszcza.
- badania gotowej warstwy: spadki poprzeczne, równość powierzchni, spoiny i złącza, wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, grubość warstwy

Wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, grubość zazwyczaj bada się na odwierconych rdzeniach. W przypadku określenia grubości można zastosować pomiar geodezyjny.

Ze względu na nieporównywalny zakres robót w stosunku do nawierzchni jezdni oraz funkcję jaką pełni ciąg, Inżynier może zdecydować o przyjęciu MMA na podstawie np. badań prowadzonych w ramach ZKP, w oparciu o receptę i deklarację właściwości użytkowych, w których to określone będą podstawowe parametry MMA (takie jak uziarnienie, zawartość wolnych przestrzeni, wskaźnik zagęszczenia) lub oprzeć się na badaniach mieszanki pobranej w trakcie układania.

4. **Badania kontrolne dodatkowe** – prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy –

przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

5. **Badania kontrolne arbitrażowe** – powtórzenie badań kontrolnych na wniosek jednej ze stron, w przypadku co do których istnieją uzasadnione wątpliwości w porównaniu do badań przeprowadzanych we własnym zakresie. Koszty badań wraz z kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.

- **Przed rozpoczęciem robót :**

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji :

- sprawozdanie z Badania Typu wraz z załącznikami dot. badania materiałów składowych lub dodatkowych sprawozdań (sprawozdanie należy traktować jako receptę)
- deklarację właściwości użytkowych, dotyczących mieszanki i materiałów składowych,
- aprobaty techniczne i deklaracje właściwości użytkowych innych materiałów np. termoplastycznych
- badania materiałów/ wyrobów wykonanych przez dostawców,
- do wglądu kopia certyfikatu ZKP.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze) oraz materiałów typu taśmy, masy bitumiczne itd.) i przekaze go protokołarnie Zamawiającemu/ Inżynierowi. Oszacowanie ilości materiału do pobrania powinno być ustalone między stronami .

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny czy wyrób/materiał jest zgodny z tymi, które podane są w receptce lub aprobacie technicznej. Próbki podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek lub materiałów termoplastycznych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek (recept), deklaracji właściwości użytkowych kruszyw czy lepiszczy są wystarczające.

- **W trakcie robót i po ich zakończeniu** należy przeprowadzić badania Wykonawcy (wg punktu 2) i kontrolne (wg punktu 3).

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania Badania Typu (wg PN-EN 13108-20) i badań wykonanych na materiale pobranym w czasie układania mieszanki mineralno-asfaltowej (wyjątkowo dopuszcza się badanie z próbek pobranych z gotowej warstwy). Do oceny jakości mma mogą posłużyć wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach ZKP dla celów ustalenia Produkcyjnego Poziomu Zgodności, jednakże należy mieć na uwadze, że tolerancje odchyłek są inne dla ZKP i dla potrzeb odbiorowych.

Do oceny wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni, grubości gotowej warstwy służą zazwyczaj wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni, jednakże zgodnie z pkt. 6.1 ppkt 3 dopuszcza się ocenę w/w parametrów w oparciu o wyniki badań wykonanych w ramach ZKP lub mieszanek pobieranych podczas wbudowania.

- Wykonawca może również prowadzić w ramach własnego nadzoru badania kontrolne. Zamawiający/Inżynier na własne ryzyko może dokonać odbioru na podstawie badań kontrolnych prowadzonych przez Wykonawcę co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.
- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

#### 6.1.1 Rodzaje badań, częstotliwości badań, tolerancje

Każda wyprodukowana mieszanka podlega Zakładowej Kontroli Produkcji (wg PN-EN 13108-21) prowadzonej przez producenta. W ramach tej kontroli producent ma obowiązek wyznaczać zgodnie z

---

załącznikiem A powyższej normy Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ) dla wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstotliwości badań gotowego wyrobu. Minimalne częstotliwości kontroli i badań kruszyw, wypełniacza, lepiszczy, dodatków, destruktu, podano w tabelach 3-7 normy PN-EN 13108-21. Producent musi przeprowadzić po wyprodukowaniu następującą kontrolę:

- ocena organoleptyczna mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem – częstotliwość: każdy załadunek,
- temperatura materiałów składowych i mieszanki- częstotliwość: ilekroć są pobierane próbki oraz wg wymagań podanych w/w normie, niniejszej ST oraz w przy każdym poborze próbki,
- uziarnienie i zawartość lepiszcza – częstotliwość uzależniona od ustalonego PPZ wg tablic A2 i A3 normy PN-EN 13108-21 (dopuszczalne odchyłki stosowane do oceny zgodności produkcji podane są w tablicy A1 normy PN-EN 13108-21)
- ocena wizualna przydatności samochodów transportowych pod kątem prawidłowej izolacji- częstotliwość: przed pierwszym użyciem samochodu (również w przypadku gdy mieszankę odbiera swoim transportem wykonawca) i w przypadkach wątpliwych,
- ocena wizualna czystości samochodów transportowych- częstotliwość: przed każdym załadunkiem (dotyczy również transportu wykonawcy,
- inne właściwości jeżeli wymagane są normach dot. mieszanki, ZKP lub specyfikacji technicznej.

Tabela 14

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość i kogo dotyczy badanie lub kontrola	Tolerancja i Uwagi
<b>MATERIAŁY SKŁADOWE</b>			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	<p>Producent zobowiązany jest do badań materiałów składowych z częstotliwością wg ZKP(PN-EN 13108-21) i Badania Typu (PN-EN 13108-20).</p> <p>Inżynier może przyjąć wyniki wg Badania Typu lub zlecić wykonanie badań materiału składowego (ilości pobranych próbek do badania do ustalenia) z częstotliwością :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia) – co 300 ton)</li> <li>- właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość wilgotność)</li> <li>- właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 ton)</li> <li>- właściwości dodatków (ocena organoleptycznie)</li> </ul> <p>Częstotliwość badań: zatwierdzenie źródła przed użyciem i przy każdej zmianie źródła dostawy.</p>	Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i MMA (PN-EN 13808-1)
<b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b>			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	<p>Inżynier: Na 1000 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)</p> <p>Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p> <p>Inżynier może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem że wszystkie pozostałe wyniki badań kontrolnych mieszczą się w granicach normy.</p>	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza nie powinna przekroczyć <b>temperatury: 50/70 - 63°C</b>
4	Temperatura mieszanki	<p>Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki</p> <p>Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozładarki.</p> <p>Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością <math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>,</p>	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności.	Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21

		<p>Inżynier: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 1000 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> lub - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p>	<p>Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST</p>
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshala	<p>Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 1000 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym)</p>	<p>Zawartość wolnych przestrzeni w przedziale zgodnie z tabelami podanymi w ST. Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości mieszanki pobranej w trakcie układania.</p>
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	<p>Producent: Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, – ocena wizualna. Jeżeli samochody są własnością Producenta wówczas dokonuje on oceny czystości samochodów i ich przydatności.  Wykonawca i Inżynier : dozór ciągły przy wyładunku i układaniu- ocena wizualna</p>	<p>charakterystyczne wizualne zmiany mieszanki podano w punkcie 4.2.</p>
<b>WARSTWA ASFALTOWA</b>			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	<p>Na 1000 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona ( zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)</p>	<p>Wskaźnik zagęszczenia dla wszystkich warstw <math>\geq 98\%</math> -sprawdzenie poprzez porównanie gęstości referencyjnej** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe analizujące zagęszczenie).</p>
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki z warstwy	Jw.	<p>Zawartość wolnych przestrzeni podano w dalszej części ST (6.1.3) Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości próbki wyciętej.</p>
10	Grubość- wycinka próbki	Jw.	<p>Zgodność z dokumentacją projektową z tolerancją: +/- 1cm. Grubość warstwy można również sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 25 m – w osi  w przypadku sprawdzenia pakietu wszystkich warstw konstrukcyjnych tolerancja wynosi +/- 0,50 cm.</p>
11	Szerokość warstwy	10 razy na 1km ciągu i w punktach charakterystycznych	<p>Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją : +/- 5 cm..</p>
12	Równość podłużna warstwy	metoda łąty i klina ( nie rzadziej niż co 10m) lub równoważna	<p>Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łątą - w.wy ścieralnej – 9mm</p>
13	Równość	metoda równoważna do metody łąty i klina	<p>Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łątą</p>

	poprzeczna warstwy		- w.wy ścieralnej – 9mm
14	Spadki poprzeczne warstwy*)	co 20m i w punktach charakterystycznych	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$ pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Sprawdzenie rzędnych osi podłużnej należy wykonać co 20 m a na odcinku krzywoliniowym co 10 m. Wymagane jest aby 95% mierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyłań.	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1$ cm.
16	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5$ cm.
17	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Warstwa przy ściekach drogowych, krawężnikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 0mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zasła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2mm.
18	Wygląd warstwy	Cały odcinek- ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku), .  
Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

\*\*)w tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.

**Uwaga. Po wykonaniu odwertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.**

### 6.1.2 Dopuszczalne odchyłki

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach.

W niniejszej ST nie przewiduje się potrażeń, jednakże w przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek (przekroczenie uważa się za wadę) Zamawiający może zdecydować o zastosowaniu potrażeń, za zgodą Wykonawcy. W przypadku odmowy, Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady.

Sposób potrażeń strony uzgodnią pomiędzy sobą – zaleca się uzgodnienie w formie odrębnej umowy.

W przypadku gdy Wykonawca usunie wadę w ramach gwarancji a wcześniej zostały potrącone kwoty za wykonanie nawierzchni, Wykonawca ma prawo zwrotu potrąconych kwot.

W przypadku potrażeń za wady należy mieć na uwadze zmianę okresu gwarancyjnego uwzględniającego zmniejszenie trwałości nawierzchni.

Poniżej podano proponowane dopuszczalne odchyłki jakościowe pobranej na budowie mma i z próbki odwierconej dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej zawartości składników względem zaprojektowanego składu (% m/m).

Są to odchyłki stosowane w standardach ZDW Katowice. Ponieważ do tej pory nie istnieje oficjalny dokument przedstawiający sposób odbioru mma i gotowych warstw, Zamawiający w porozumieniu z zarządcą dróg w może podać swoje wytyczne obioru (dopuszczalnych odchyłek składu mieszanki i asfaltu rozpuszczonego) i rozliczenia robót bitumicznych.

Przyjmuje się że:

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S pobranego w każdej próbce pobranej z mma nie powinna odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż  $\pm 0,30$ .

Tabela 15 Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wyników zawartości kruszywa na poszczególnych sitach (dot. mieszanki mma):

Lp	Składniki mieszanki	Liczba wyników AC
----	---------------------	-------------------



****	mineralno-asfaltowej *****	8S i 5S	
		<20	>=20
	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 22 mm	nie dotyczy	nie dotyczy
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 16 mm	nie dotyczy	nie dotyczy
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 11,2 mm	nie dotyczy	nie dotyczy
3	Jw. lecz sito 8,0 mm	±4.4 (nie dotyczy AC 5S)	±4.0 (nie dotyczy AC 5S)
4	Jw. lecz sito 5,6 mm	nie dotyczy	nie dotyczy
5	Jw. lecz sito 2,0 mm	±3.4	±3.0
6	Jw., lecz sito 0,125mm	±2.5	±2.0
6	Jw. lecz sito 0,063 mm	±1,6	±1,5

Tabela 16 Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wyników zawartości kruszywa na poszczególnych sitach( dot. próbki odwierconej fi 200mm)

Uziarnienie	Warstwa ścieralna AC 8 i 5S
zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063mm,	± 2,5%
zawartość kruszywa o wymiarze <0,125mm,	± 4%
zawartość kruszywa o wymiarze < 2,0mm	± 4,5%
zawartość kruszywa o wymiarze < 8,0mm	± 6% (nie dotyczy AC 5S)
zawartość kruszywa o wymiarze < 11,2mm	nie dotyczy
zawartość kruszywa o wymiarze < 16mm	nie dotyczy
zawartość kruszywa o wymiarze < 22,4mm	nie dotyczy

### 6.1.3 Zawartość wolnych przestrzeni

Tabela 17 Zawartość wolnych przestrzeni w % v/v.

Rodzaj mieszanki	Warstwa ścieralna
AC 5/8/11	1,0-4,0 %

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką przedmiarową jest 1m<sup>2</sup> ułożonej warstwy bitumicznej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach. Zamawiający ma prawo do wykonania potrażeń.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena, oprócz wymienionego zakresu niżej obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

*Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m2 warstwy ścierniej z betonu asfaltowego:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- zakup i dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i skropienie warstwy bitumicznej\*,
- uszczelnienie urządzeń obrzeży itp.
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i uszczelnienie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.

Skropienie i oczyszczenie podłoża może stanowić odrębną pozycję przedmiarową. W przypadku braku samodzielnej pozycji, czynności te są ujęte w cenie jednostkowej wykonania warstwy bitumicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczenie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczenie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie sedymentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczenie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczenie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczenie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

## 10.2 Inne dokumenty

- WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010 wraz z przywołanymi normami
- WT-1 Kruszywa 2010 wraz z przywołanymi normami
- WT3 Emulsje asfaltowe 2009 wraz z przywołanymi normami

W przypadku wystąpienia powyżej nieaktualnych opracowań, Wykonawca powinien zastosować materiały zgodne z wytycznymi obowiązującymi w momencie prowadzenia robót budowlanych oraz ustawą o wyrobach budowlanych.

### 10.3 Opracowania pomocnicze do specyfikacji

- K. Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa
- K. Błażejowski, S. Styk . Technologia warstw asfaltowych wyd.2004 WKŁ Warszawa
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

#### 6.1.6 Dopuszczalne odchylenia dla dróg rowerowych w stosunku do projektowanych

Tabela 19

Cechy geometryczne nawierzchni rowerowej	Dopuszczalne odchyłki	Badanie/pomiar
Pochylenie poprzeczne, %	$\pm 0,5$	miar niwelacyjny
Odchylenie osi w planie, cm	$\pm 5,0$	miar niwelacyjny
Grubość w-wy asfaltowej, cm	$\pm 1\text{cm}$	w przypadku odwiertu suwmiarka lub miarka, lub miar niwelacyjny
Grubość konstrukcji nawierzchni (cały pakiet warstw), cm	$\pm 0,5$	jw

Sprawdzenie rzędnych osi podłużnej należy wykonać co 20 m a na odcinku krzywoliniowym co 10 m. Wymagane jest aby 95% mierzonych rzędnych nie przekraczało dopuszczalnych odchyień.

Zakres prac obejmujący odpowiednio wykonanie 1m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża
- zakup i dostarczenie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej, z uwzględnieniem uszczelnienia złączy poprzecznych i podłużnych,
- obcięcie krawędzi i uszczelnienie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu robót.
- uszorstnienie nawierzchni grysem (nie dotyczy ciągu pieszo-rowerowego)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-05.03.11

Frezowanie nawierzchni istniejącej

## 1. WSTĘP

Ilekczo w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznych w ramach **rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławskiej) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni bitumicznej metodą na zimno.

### 1.4 Określenia podstawowe

**1.4.1. Recykling nawierzchni asfaltowej** - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

**1.4.2. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno** - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określoną głębokość.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w pozostałych specyfikacjach technicznych.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

Nie występuje.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2 Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określoną głębokość.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu. Do małych robót (naprawy części jezdni) Inżynier może dopuścić frezarki sterowane mechanicznie.

Szerokość bębna frezującego powinna być dobrana zależnie od zakresu robót. Przy lokalnych naprawach szerokość bębna może być dostosowana do szerokości skrawanych elementów nawierzchni. Przy frezowaniu całej jezdni zaleca się aby szerokość bębna skrawającego wynosiła co najmniej 500 mm.

Przy dużych robotach frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy frezowaniu warstw asfaltowych na głębokość ponad 50 mm, z przeznaczeniem odzyskanego materiału do recyklingu na gorąco w otaczarce, zaleca się frezowanie współbieżne, tzn. takie, w którym

kierunek obrotów bębna skrawającego jest zgodny z kierunkiem ruchu frezarki. Za zgodą Inżyniera może być dopuszczone frezowanie przeciwbieżne, tzn. takie, w którym kierunek obrotów bębna skrawającego jest przeciwny do kierunku ruchu frezarki.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

- a) na drogach zamiejsczych w obszarach niezabudowanych,
- b) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### **4.2 Transport materiałów**

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi.

Założono, że frezowina pozostaje własnością Zamawiającego stąd Wykonawca jest zobowiązany do przetransportowania w/w materiału na miejsce wskazane przez Zamawiającego. Destrukt może być wykorzystany do wykonania utwardzeń poboczy lub zjazdów jeżeli przewiduje się wykonanie takich powierzchni w pasie drogowym

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### **5.2. Wykonanie frezowania**

Jeżeli frezowana nawierzchnia ma być oddana do ruchu bez ułożenia nowej warstwy ścieralnej, to jej tekstura powinna być jednorodna, złożona z nieciągłych prążków podłużnych lub innych form geometrycznych, gwarantujących równość, szorstkość i estetyczny wygląd.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) przy lokalnych naprawach polegających na sfrezowaniu nawierzchni przy linii krawężnika (ścieku) dopuszcza się większy uskok niż określono w pkt b), ale przy głębokości większej od 75 mm wymaga on specjalnego oznakowania,
- d) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo zakończone

### **5.3. Profilowanie warstwy ścieralnej**

Technologia ta ma zastosowanie do frezowania nierówności podłużnych i małych kolein lub innych deformacji. Jeżeli frezowanie obejmuje całą powierzchnię jezdni i nie będzie wbudowana nowa warstwa ścieralna, to frezarka musi być sterowana elektronicznie względem ustalonego poziomu odniesienia, a szerokość bębna frezującego nie powinna być mniejsza od 1800 mm.

Jeżeli frezowanie obejmuje lokalne deformacje tylko na części jezdni to frezarka może być sterowana mechanicznie, a wymiar bębna skrawającego powinien być zależny od wielkości robót i zaakceptowany przez Inżyniera.

### **5.4. Frezowanie warstwy ścieralnej przed ułożeniem nowej warstwy lub warstw asfaltowych**

Do frezowania należy użyć frezarek sterowanych elektronicznie, względem ustalonego poziomu odniesienia, zachowując spadki poprzeczne i niweletę drogi. Nawierzchnia powinna być sfrezowana na głębokość projektowaną z dokładnością  $\pm 5$  mm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

#### 6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1. Inżynier może zdecydować o zwiększeniu lub zmniejszeniu częstotliwości pomiaru jeśli uzna to za konieczne lub wystarczające.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łata 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łata 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m
5	Głębokość frezowania	na bieżąco,

#### 6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową nie powinny przekraczać 6 mm.

#### 6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  cm.

#### 6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością  $\pm 5$  mm.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) frezowanej nawierzchni

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 5 i 6 dały wyniki pozytywne.



## **9. ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH ORAZ PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące rozliczenia w/w robót i podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Zakres robót przypadający na cenę wykonania 1 m<sup>2</sup> frezowania na zimno obejmuje:

- inwentaryzację stanu nawierzchni istniejącej
- prace pomiarowe i oznakowanie robót
- usunięcie łat z asfaltu lanego jeżeli występują
- frezowanie
- wywiezienie frezu na miejsce wskazane przez Zamawiającego lub na odkład w przypadku wykonania utwardzeń powierzchni w pasie drogowym
- przeprowadzenie pomiarów nawierzchni po frezowaniu
- inne czynności związane z wykonaniem przedmiotowych prac

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D-05.03.13

Mieszanka mastykowo-grysowa(SMA)-warstwa  
ścierna

## 1. WSTĘP

Ilekoć w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Specyfikację opracowano w oparciu o aktualne wytyczne GDDKIA WT1 i WT2 2014, które zostały wprowadzone zarządzeniami nr 46 i 54/ 2014 przez Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad do stosowania na drogach krajowych. W związku z brakiem wytycznych co do stosowania materiałów i odbioru warstw bitumicznych na drogach publicznych i niepublicznych niebędących w zarządzie GDDKIA, w niniejszej ST ujęto wyciągi wymagań dla materiałów i mieszanek mineralno-asfaltowych.

### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA, w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławskiej) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2 Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest częścią dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania wymienionego wyżej.

### 1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastykowo-grysowej SMA 8S na bazie lepiszcza PMB 45/80-55 –dot. nawierzchni jezdni głównej KR4.

Wymagania dotyczące skropienia i oczyszczenia warstw wiążącej podano w niniejszej ST.

Wymagania dla powyższej warstwy oznaczono kolorem lub przez pogrubienie czcionki dot. uziarnienia

### 1.4 Określenia podstawowe

- *Mieszanka mastykowo-grysowa (SMA)*- mieszanka mineralno- asfaltowa o nieciągłym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszynowego związanego zaprawą mastykową.
- *Mieszanka mineralna (MM)* - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- *Stabilizator mastyksu* – dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.
- *Środek adhezyjny* - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

*Pozostałe* określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4. oraz w D-04.07.01.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

SMA należy wykonać na bazie polimetoasfaltu **PMB 45/80-55**.

Parametry dla polimeroasfaltu ( PN-EN 14023) podano poniżej w tabeli 1:

Tabela 1

Wymagania podstawowe	Właściwości	Metoda Badania	Jedn.	Wymagania dotyczące asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) przeznaczonych do stosowania w Polsce w budownictwie drogowym					
				25/55-60		45/80-55		45/80-65	
				Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa	Wymaganie	Klasa
Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji	Penetracja w 25 °C	EN 1426	0,1 mm	25-55	3	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokiej temperaturze eksploatacji	Temperatura Mięknienia	EN 1427	°C	≥60	6	≥55	7	≥65	5
Kohezja	Siła rozciągania metodą z duktylometrem (rozciąganie) 50mm/min.	EN 13589 EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥2 w 10°C	6	≥3 w 5°C	2	≥3 w 5°C	2
Stołość konsystencji Odporność na starzenie wg EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤0,5	3	≤0,5	3	≤0,5	3
	Pozostała penetracja	EN 1426	%	≥60	7	≥60	7	≥60	7
	Wzrost temperatury mięknienia	EN 1427	°C	≤8	2	≤8	2	≤8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	EN ISO 2592	°C	≥235	3	≥235	3	≥235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości wg Frassa	EN 12593	°C	≤-10	5	≤-12	6	≤-15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	EN 13398	%	≥50	5	≥50	5	≥70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
	Zakres plastyczności	ppkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	4	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	4
	Stabilność magazynowania Różnica temperatur mięknienia	EN 13399 EN 1427	°C	≤5	2	≤5	2	≤5	2
	Stabilność magazynowania Różnica penetracji	EN 13399 EN 1426	0,1 mm	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0	NR <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg EN 12607-1 lub -3	EN 12607-1 EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	4	TBR <sup>b</sup>	1	TBR <sup>b</sup>	4

<sup>a</sup> NR – No Requirement (brak wymagań);

<sup>b</sup> TBR- To Be Reported (do zadeklarowania)

### 2.3 Wypełniacz

Do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować wypełniacz spełniający wymagania zawarte w normie PN-EN 13043:2004. Wymagania dla wypełniacza podano w tablicy 2 poniżej:

Tabela 2 Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-10;	Zgodnie z tab.3 ST	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczeniu Wypełniacza wg PN-EN 1097-4; Wymagana kategoria	$V_{28/45}$	
Zawartość wody wg PN-EN 1097- 5%/m/m; Nie wyższa niż	1% m/m	
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kat.	$\Delta_{R\&B}$ 8/25	
Gęstość ziaren wg EN 1097-7	Deklarowana przez producenta	
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż	WS <sub>10</sub>	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10	
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	CC <sub>70</sub>	
Zawartość NaOH w wypełniaczu mieszanym; kategoria	K <sub>a</sub> Deklarowana	
Liczba asfaltowa wg EN 13179-2	BN <sub>Deklarowana</sub>	

Tabela 3 Uziarnienie wypełniacza dodanego (PN-EN 933-10)

Sito #, mm	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
2	100	-
0,125	od 85 do 100	10
0,063	od 70 do 100	10

Maksymalny zakres uziarnienia deklarowany na podstawie ostatnich 20 wartości (patrz tabela B4 poz. 1 PN-EN 13043) 90% wyników zadeklarowanych powinno znaleźć się w tym zakresie ale wszystkie wyniki powinny się mieścić w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników jw.

### 2.4 Kruszywo

Do mieszanki mineralno –asfaltowej należy zastosować kruszywa spełniające wymagania norm

**PN-EN 13043:2004 i PN-EN 13108-5:2008.** Do stosowania na drogach publicznych na terenie Polski, zapisy powyższych norm wdrażają Wymagania Techniczne „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych (WT-1 Kruszywa2010).

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tabela 3

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw grubych (>2mm) w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>c</sub> 90/15	G <sub>c</sub> 90/15
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub> G <sub>20/15</sub>
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>2</sub>	
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż	SI <sub>20</sub> (FI <sub>20</sub> )	SI <sub>20</sub> (FI <sub>20</sub> )
Procentowa zawartość ziaren o	C <sub>100/0</sub>	C <sub>100/0</sub>

D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

powierzchni przekruszonej i łamanej w kr. grubym wg. PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż		
Odporność kruszywa na rozdrabnianie Wg . PN-EN 1097-2 rozdz.5; kategoria co najmniej	LA <sub>30</sub>	LA <sub>25</sub>
Odporność na polerowanie kruszywa Wg . PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż	PSV* <sub>dekł nie mniej niż 48</sub>	PSV* <sub>50</sub>
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 załB; Kategoria nie wyższa niż	deklarowana przez producenta lecz nie wyżej niż WA <sub>242</sub>	
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; Zał. B w 1% NaCl; Kategoria nie wyższa niż	F <sub>NaCl</sub> 7	
Zgorzel słoneczna bazaltu 1367-3	SB <sub>LA</sub>	
Skład chemiczny – uproszczony opis Petrograficzny wg PN-EN 932-3;	Deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1	
Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	Wymagana odporność	
Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744- 1 pkt. 19.2	Wymagana odporność	
Stąłość objętości kruszywa z żużla stalowniczego PN-EN 1744- 1 pkt. 19.3 ; kat. nie wyższa niż	V <sub>3,5</sub>	

\*Kruszywa grube które niespełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV) mogą być stosowane jeżeli są używane w mieszance kruszyw grubych, która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. można mieszać tylko kruszywa kategorii PSV<sub>44</sub> i wyżej

Tabela 4

Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw łamanych drobnych w zależności od kategorii ruchu	
	KR 3-4	KR5-6
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; Kategoria co najmniej	G <sub>F</sub> 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż	G <sub>TC</sub> 20	G <sub>TC</sub> 20
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; Kategoria nie wyższa niż	f <sub>16</sub>	
Kanciastość kruszywa drobnego 933-6 rozdz. 8 ;Kat. nie niższa niż	E <sub>CS</sub> 30	
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 Rozd.7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 pkt1.4.2; kategoria nie wyższa niż	m <sub>LPC</sub> 0,1	
Jakość pyłów pyłów wg PN-EN 933-9; Kategoria nie wyższa niż	MB <sub>F</sub> 10	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 rozdział 7,8 lub 9 Kategoria nie wyższa niż	deklarowany przez producenta lecz nie wyżej WA <sub>242</sub>	

Na warstwie ścieralnej z SMA wymagane jest uszorstnienie kruszywem o uziarnieniu 2/4 lub 2/5. Kruszywo to powinno spełniać wymagania podane w tabeli poniżej. Ilość kruszywa uszorstniającego podano w dalszej części ST.

Tabela 7

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1	kat. G <sub>C</sub> 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	kat. f <sub>1</sub> , tj. przesiew przez sito 0,063 mm ≤ 1% (m/m)
Odporność na polerowanie kruszywa, kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8	kat. PSV <sub>50</sub> tj. odporność ≥ 50
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	kat. m <sub>LPC</sub> 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić ≤ 0,1% (m/m)

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

## 2.5 Emulsja asfaltowa kationowa

Do połączeń między warstwą ścieralną z SMA a wiążącą należy stosować kationową emulsję asfaltową zgodnie z wg Załącznika Krajowego NA w PN-EN -13808 -emulsja asfaltowa modyfikowana C60 BP3 ZM. Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego wartości.

Lepiszczce stosowane do emulsji powinny spełniać wymagania PN-EN 12591:2004.

## 2.6 Środek adhezyjny

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinno wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantując odpowiednią przyczepność lepiszcza do kruszywa i odporność MMA na działanie wody (badanie wg PN-EN 12697-12, wymagane ITSR podano w niniejszej specyfikacji).

Do tego celu można zastosować gotowy środek adhezyjny dodawany do lepiszcza, o zadeklarowanym pochodzeniu, rodzaju i właściwościach wg aprobat technicznych.

Ocenę przyczepności należy przeprowadzić w oparciu o PN-EN 12697-11, metoda A badania na wybranej frakcji mieszanki mineralnej (najczęściej jest to kruszywo 8/11). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach obracania.

## 2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń, spoin i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi bocznych warstw należy stosować: gorące lepiszcza (asfalt 50/70 lub na bazie asfaltu modyfikowanego) lub asfaltowe zalewy drogowe.

Do złączy (w-wy ścieralnej z innymi warstwami i urządzeniami) należy zastosować materiały termoplastyczne (taśmy bitumiczne, pasty, bitumiczne, zalewy drogowe, masy polimeroasfaltowe).

Do pokrycia krawędzi w-wy na zakończenie działki roboczej należy zastosować gorące lepiszcze lub materiały termoplastyczne (pasty, taśmy, kleje)

Do spoin (poprzecznych i podłużnych) oraz szczelin dylatacyjnych należy zastosować taśmy bitumiczne, masy polimeroasfaltowe, zalewy drogowe. Asfalt powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12591 lub PN-EN 14023. Pozostałe materiały muszą spełniać wymagania ważnych aprobat technicznych.

## 2.8 Stabilizator mastyksu

Przy stosowaniu stabilizatora mastyksu należy potwierdzić jego przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnej informacji od producenta mieszanki, w której to zawarte zostaną wyniki badań potwierdzające poprawne działanie.

W informacji mogą być również zawarte referencje od zarządców dróg, przy przebudowie/budowie których wykorzystano dany stabilizator. Jako stabilizatory można stosować włókna mineralne celulozowe lub polimerowe w różnej postaci.

## 3. SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

### 3.2 Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA

Analogicznie jak w ST D-04.07.01.



## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

### 4.2 Transport mieszanki i emulsji.

Mieszankę SMA należy przewozić pojazdami samowytadowczymi o pojemności dostosowanej do postępu robót. Podczas transportu i postoju mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem temperatury z zewnątrz. Można zastosować ogrzewanie, przykrycie plandeką itp. Warunki i czas transportu mieszanki od momentu produkcji do wbudowania, powinny być tak zachowane aby utrzymać temperaturę w wymaganych w ST przedziale temperatur. Powierzchnia burt samochodów powinna być czysta, a do zwilżenia powierzchni należy stosować środki antyadhezyjne, nie mające wpływu na skład i jakość mieszanki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

*Mieszanka przeznaczona do ułożenia w-wy z SMA powinna spełniać wymagania normy PN-EN 13108-5:2008. Powyższa norma jest normą kwalifikacyjną dotyczącą mieszank i nie dotyczy projektowania i budowy konstrukcji nawierzchni w związku z powyższym wykonanie robót i wymagania dla materiałów oparto o opracowanie Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania techniczne.*

### 5.2 Projektowanie mieszank

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem budowy, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszank.

Projektowanie składu mma polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWIORB. Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wg metody Marshalla

### Zaprojektowanie składu mieszanki i dobór materiałów należy do producenta mieszank.

- Do analizy sitowej należy zastosować zestaw sit podany w WT-2 2014. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych oraz minimalne zawartości lepszczka całkowitego (podano w tabelach poniżej).

W zależności od zastosowanej walidacji (laboratoryjnej albo produkcyjnej) zawartość całkowita lepszczka ma różne definicje.

#### Walidacja laboratoryjna:

- **Lepiszczko całkowite B (w %)** to zawartość lepszczka dodanego  $B_z$  do mieszanki w laboratorium, z ewentualnym doliczeniem lepszczka z granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu  $B_z$  i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od  $B_{min}$  (minimalnej zawartości lepszczka podana w tabelach w dalszej części ST), przemnożonego przez współczynnik (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_z + B_{\text{granulatu}} \geq B_{\text{min}} \cdot \alpha.$$

- **Lepiszczko nierozpuszczalne  $B_n$**  – jest teoretyczną procentową zawartością lepszczka uzyskanego metodą obliczeniową (podanie z dokładnością 0,1%) wg tzw. wzoru poprawkowego :

$$B_n = 0,014 \cdot \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063\text{mm w zaprojektowanej mieszance mineralnej} + 0,10 [\%]$$

- **Lepiszczce rozpuszczalne S** – różnica między lepiszczem całkowitym B a lepiszczem nierozpuszczalnym  $B_n$ , którego wartość jest wartością referencyjną potrzebną do oceny zawartości lepiszczca w wyprodukowanej mieszance mma.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki [\%]}$$

- **Asfalt zadozowany Bz**- asfalt dodany do mieszanki w laboratorium

#### Walidacja produkcji

- **Lepiszczce całkowite B (w %)** to zawartość lepiszczca zadozowanego do mieszanki w otaczarni, z doliczeniem lepiszczca ewentualnego granulatu, przy czym łączna ilość asfaltu Bz i pochodzącego z granulatu nie może być mniejsza od  $B_{min}$  (minimalnej zawartości lepiszczca podana w tabelach w dalszej części ST), przemnożonego przez współczynnik  $\alpha$  (czyli gęstość kruszywa).

$$B = B_{zadozowany} + B_{granulatu} \geq B_{min} * \alpha \text{ [\%]}$$

- **Lepiszczce nierozpuszczalne  $B_n$**  – jest procentową zawartością lepiszczca wynikającą z różnicy lepiszczca całkowitego B i lepiszczca rozpuszczalnego S  
Zawartość lepiszczca nierozpuszczalnego podczas walidacji produkcji (badanie wg PN-EN 12697-1) nie może być wyższy od wartości lepiszczca nierozpuszczalnego ustalonego teoretycznie wg wzoru:

$$B_n = 0,014 * \text{zawartość w \% ziaren mniejszych niż } 0,063\text{mm w mieszance mineralnej} + 0,10$$

- **Lepiszczce rozpuszczalne S** – wynik średniej ekstrakcji podczas walidacji produkcji, będący wartością referencyjną do oceny zawartości lepiszczca w mma).  
Badanie kontrolne wykonać podczas prób technologicznych, co najmniej 8 oznaczeń dla mma dla tego samego badania typu.

$$S = B - B_n \text{ wyprodukowanej mieszanki}$$

- **Asfalt zadozowany Bz**- asfalt dodany do mieszanki w otaczarni. Ustawienie dozowania asfaltu na wytwórni nie może być mniejsze od Bz

Zarówno w walidacji laboratoryjnej jak i w walidacji produkcji w przypadku gdy do MMA nie dodaje się granulatu lub innego skalnika zawierającego asfalt wówczas zawartość asfaltu całkowitego B równa jest zawartości asfaltu dodanego Bz.

W zagęszczeniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować temperatury mieszanki podane w WT-2014 w pkt. 8.2.

Walidacja właściwości MMA w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2 lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium.

Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej.

Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczonego S z zawartością asfaltu rozpuszczonego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

#### Uwaga.

W poniższych tabelach w pkt b) podano minimalną zawartość asfaltu, która dotyczy mieszanki kruszywa o gęstości 2,65 Mg/m<sup>3</sup> – w przypadku zastosowania mieszanki o innej gęstości należy do wartości  $B_{min}$  zastosować (przemnożyć przez) współczynnik korygujący  $\alpha = 2,65/p$  (gdzie p oznacza gęstość objętościową ziaren kruszywa mieszanki mineralnej Mg/m<sup>3</sup>). Gęstość mieszanki mineralnej p wyznaczyć należy ze wzoru 8.1. WT-2014.

- Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać kompletne badania wg wymagań określonych w poniższych tabelach (w pkt c) oznaczonych jako **Badania Typu**, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zestaw wyników badań typu potwierdza przydatność funkcjonalną mma z optymalną zawartością asfaltu i powinien dowodzić, że spełnione są wszystkie wymagania wyrobu (określone w STWIORB) wytworzonego na podstawie opracowanego projektu recepty.

- Sprawozdanie z Badania Typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych ale nie dłużej niż przez okres 3 lat.
- Kończącą częścią sprawozdania z badania typu jest podanie zaprojektowanego składu MMA z podaniem składników z dokładnością 0,1% (m/m) z określeniem do czego odnosi się % czy do masy MMA, MM czy masy lepiszcza.
- Deklaracja właściwości użytkowych jest podstawowym dokumentem, wobec którego ustalone są odchylenia uzyskiwanych wyników: w trakcie rutynowej kontroli produkcji prowadzonej w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz w trakcie rozliczenia kontroli jakości mieszanki przywiezionej do wbudowania.
- W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch różnych Wytwórni, Wykonawca powinien złożyć deklaracje właściwości użytkowych z obu Wytwórni i wykazać, że obie mieszanki są produkowane w oparciu o jedną receptę a przeprowadzone badania porównawcze na odcinku próbnym (konieczne jest wówczas wykonanie odcinków próbnych) wykazują w dopuszczonych tolerancjach, jednakowe właściwości dla obu mieszanek.

#### a) Materiał

Do SMA do w-wy ścieralnej nawierzchni drogowej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w punkcie 2.

#### b) Uziarnienie mieszanki i zawartość lepiszcza do w-wy ścieralnej

SMA powinno mieć uziarnienie mieszanki mineralnej mieszczącej się w podanych granicach i minimalną zawartość lepiszcza (tabela 5):

Tabela 5 Wymagania wg WT 2-2014:

Właściwość	SMA 8 KR3-KR6		SMA 11 KR3-KR6	
	Od	Do	Do	Do
Przesiew % m/m				
Wymiar sита #, mm:				
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	50	65
5,6	35	60	35	45
2	20	30	20	30
0,125	9	17	9	17
0,063	7,0	12,0	8,0	12,0
Orientacyjna zawartość środka stabilizującego% m/m	0,3	1,5	0,3	1,5
Minimalna zawartość lepiszcza	$B_{min7,2}$		$B_{min6,6}$	

W sprawozdaniu do Badania Typu musi być podane procentowa zawartość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego.

#### c) Wymagane właściwości mieszanki mineralno- asfaltowej do w-wy ścieralnej

Skład mieszanki powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg próbek Marshalla

Tabela 6

Kategoria ruchu	KR3-4		KR5-6	
Właściwości	Wymiar mieszanki	Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań	Wymiar mieszanki	Zagęszczenie wg PN-EN 13108-20 i metoda badań
*****	SMA8 SMA11	*****	SMA 8 SMA11	*****

D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

Minimalna i maksymalna wartość wolnych przestrzeni	$V_{min1,5}$ $V_{max3,0}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.2. ubijanie: 2x50 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>	$V_{min2,0}$ $V_{max3,5}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.3. ubijanie: 2x75 ud.</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-8 p.4</li> </ul>
Maksymalna spływność lepiszcza	$D_{0,3}$	Badanie wg PN-EN 12697-18 p.5	$D_{0,3}$	Badanie wg PN-EN 12697-18 p.5
Odporność na działanie wody	ITSR <sub>90</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C–wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>	ITSR <sub>90</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.1. ubijanie: 2x35 ud</li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-12 przechow. w 40°C z jednym cyklem zamrażania- badanie w 25 °C–wg załącznika1 WT2-2014</li> </ul>
Odporność na deformacje trwałe: Maksymalny przyrost koleiny Maksymalna głębokość koleiny	WTS <sub>AIR 0,15</sub> PRD <sub>AIR 5,0</sub> Grubość płyty SMA8 -40mm SMA11-40 mm Procedura kondycjo nowania krótkoterminowe mma przed zagęszczeniem wg zał 2. WT-2 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie P<sub>98</sub>-P<sub>100</sub></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>	WTS <sub>AIR0,15</sub> PRD <sub>AIR 5,0</sub> SMA8 -40mm SMA11-40 mm Procedura kondycjo nowania krótkoterminowe mma przed zagęszczeniem m wg zał 2. WT-2 2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>C.1.20, wałowanie P<sub>98</sub>-P<sub>100</sub></li> <li>Badanie wg PN-EN 12697-22 metoda B w powietrzu, PN-EN13108:20 D.1.6, 60 °C, 10000 cykli</li> </ul>
Współczynnik Luminacji	Qd ≥70	Zgodnie z załącznikiem nr 4, WT-2014 : -pomiar retroreflektometrem gotowej nawierzchni (2 punkty pomiarowe na 1km warstwy albo 2 odwierty na 1km jezdni) lub na płycie z MMA(min. 5 pomiarów)	Qd ≥70	Zgodnie z załącznikiem nr 4, WT-2014 : -pomiar retroreflektometrem gotowej nawierzchni (2 punkty pomiarowe na 1km warstwy albo 2 odwierty na 1km jezdni) lub na płycie z MMA(min. 5 pomiarów)

### 5.3 Wytwarzanie mieszanki MMA i jej transport

- Mieszanki mineralno- asfaltowe należy produkować na gorąco w wytwórni, w otaczarce, zgodnie z receptą roboczą.
- Dozowanie składników powinno być zautomatyzowane. Dodatki modyfikujące lub stabilizacyjne należy podawać w postaci stałej lub ciekłej
- Lepiszczce przechowywane w zbiorniku powinny być ogrzewane w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5° C. Temperatura lepiszcza w zbiorniku nie powinna przekraczać:

Tabela 7

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura w zbiorniku w C°
Polimeroasfalt drogowy	PMB 10/40-65 PMB 10/40-75 PMB 25/55-60 PMB 25/55-65 <b>PMB 45/80-55</b>	<b>180</b>

	PMB 45/80-60 PMB 65/105-60 PMB 65/105-70	
--	--	--

- Kruszywo o różnym wymiarze należy podawać pojedynczo, odmierzone jako udziały masowe lub objętościowe
- Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu lepiszcza uzyskała właściwą temperaturę.
- Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30<sup>0</sup> C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabeli niżej:

Tabela 8

Lepiszczce asfaltowe	SMA*
PMB 10/40-65	Jw.
PMB 10/40-75	od 150 do 190
PMB 25/55-60	od 140 do 180
PMB 25/55-65	Jw.
<b>PMB 45/80-55</b>	<b>od 130 do 180</b>
PMB 45/80-60	Jw.
PMB 65/105-60	Jw.
PMB 65/105-70	Jw.

\* najniższa temperatura dotyczy mieszanki dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa – dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Powyższe temp. nie mają zastosowania jeśli do mieszanek zastosowane zostaną dodatki obniżające temperaturę wytworzenia i wbudowania lub gdy lepiszcze zawiera takie dodatki.

- Wytwórnia masy ( sterowana automatycznie wydajność min. 100Mg/h) powinna być zlokalizowana w odległości umożliwiającej zachowanie odpowiedniej temperatury (w przedziale podanym wyżej) przed wbudowaniem.
- Mieszanki powinny być dowożone na budowę odpowiednio zabezpieczone przed stygnięciem i dopływem powietrza, w samochodach samowładowczych .
- Dopuszcza się dostawy mieszanek SMA z kilku wytwórni pod warunkiem skoordynowania między sobą zadeklarowanych przydatności mieszanek z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

#### 5.4 Przygotowanie podłoża – oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża

Oczyszczenie, wyrównanie i skropienie podłoża pod ułożenie warstw bitumicznych opisano w szczegółowo w D-04.07.01.

- Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę SMA powinno być na całej powierzchni:
  - ustabilizowane i nośne,
  - czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
  - wyprofilowane, równe i bez kolein.

Nierówności warstwy wiążącej podano w odrębnej specyfikacji w D-04.07.01.

- Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.
- Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.
- Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.
- Przed ułożeniem w-wy ścieralnej należy wykonać regulację włazów i skrzynek jeżeli takie znajdują się w pasie nawierzchni. Nie dopuszcza się wycinania nawierzchni i wykonania regulacji po ułożeniu warstwy ścieralnej.

#### 5.5 Warunki przystąpienia do robót i rozkładanie mieszanki

- Warstwa ścieralna może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby jest nie niższa od:

Tabela 9

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	Przed przystąpieniem do robót	W trakcie robót
W-wa ścieralna o gr. ≥ 3 cm	+5	+5

- Temperatura otoczenia powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie :przed przystąpieniem do robót i w trakcie robót w zależności od postępu robót i powierzchni działki roboczej.
- Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru
- Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą nie może być niższa niż +5 °C.
- Przed przystąpieniem do robót należy: ocenić stan sprzętu (głównie stan deski wibracyjnej: ogrzewanie, wibracja, czystość, sprawność elektroniki sterującej pochyleniem deski wibracyjnej). Ponadto:
  - a) należy dążyć do uzyskania monolitycznej konstrukcji- układanie całą szerokością jezdni ( jeśli nie ma takiej możliwości należy zastosować kilka rozkładarek obok siebie z odpowiednim przesunięciem w kilku etapach).
  - b) przed rozłożeniem mieszanki należy ustalić kolejność ułożenia pasów roboczych w poszczególnych w-wach tak aby spoiny się nie pokrywały ( przesunięcie w-w względem siebie 20 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni – spoiny podłużne; 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni- spoiny poprzeczne)
  - c) unikać częstej zmiany szerokości roboczej rozkładarki
  - d) przy układaniu mieszanki ręcznie w miejscach trudno dostępnych, dosypywanie kolejnych w-w należy wykonać przez spulchnienie grabiami powierzchni, tak aby nastąpiło dobre związanie mieszanki wcześniej ułożonej z nowo ułożoną
  - e) istniejące urządzenia infrastruktury technicznej należy zabezpieczyć np. przez przykrycie płytami stalowymi.
  - f) w przypadku przesuwania mieszanki podczas wałowania (po dolnej w-wie) należy odczekać do obniżenia temp. mieszanki.

## **5.6.Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy bitumicznej należy wykonać odcinek próbny w celu uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczenia i uzyskiwanych parametrów jakościowych , a w tym zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500m<sup>2</sup> lub od dł. co najmniej 50mb. Na odcinku wykonawca użyje takich wyrobów oraz sprzętu jaki zamierza zastosować przy wykonaniu właściwej warstwy bitumicznej.

## **5.7.Wykonanie warstw z SMA**

Mieszanka powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

W miejscach niedostępnych dla układarki dopuszcza się wbudowanie robót ręcznie.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w niniejsze ST.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym lub na podstawie doświadczeń Wykonawcy na innych budowach. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m w osi i przy brzegach warstwy.

Powierzchnia warstwy powinna po zagęszczeniu powinna być 0,5-1,0 cm powyżej ścieku lub krawężnika wtopionego.

### **5.7.1 Złącza**

Opisano w ST D- 04.07.01

### **5.7.2 Zakończenie działki roboczej**

Opisano w ST D- 04.07.01

### **5.7.3 Spoiny i krawędzie**

Opisano w ST D- 04.07.01

### **5.7.4 Związania międzywarstwowe**

Opisano w ST D- 04.07.01.

Wytrzymałość na ścinanie wykonana wg metody Leutnera powinna być nie mniejsza niż 1,0 MPa na połączeniu warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej oraz 0,7 MPa na połączeniu wiążąca/ podbudowa asfaltowa.

## 5.8 Ogólne warunki zagęszczania mieszanek bitumicznych

- Ustawienie walców tyłem do kierunku układania nawierzchni tj. za rozkładarką jako pierwsze są koła napędowe (odwrotne ustawienie spowoduje wybrzuszenie w-wy) Wyjątek: zagęszczanie na wzniesieniu.
- Początek zagęszczenia działki roboczej: w pierwszej kolejności zagęszczenie 10 cm pasa w-wy gorącej na styku z w-wą zimną ( starą, frezowaną itd.) prostopadle do kierunku układania mieszanki.
- Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi (na najwolniejszym biegu walca, przejścia bardzo płynne).  
W przypadku układania mieszanki na połowie jezdni należy wykonać zagęszczenie wzdłuż łączenia działek roboczych a potem przejazdu kontynuować od krawędzi jezdni. Przy dwóch rozkładarkach poruszających się jednocześnie z przesunięciem zwałowanie zaczyna się od krawędzi zewnętrznych ku środkowi
- Przemieszczanie walca na poszczególne pasy powinno odbywać się jak najdalej od rozkładarki czyli w strefie najbardziej zagęszczonej i zimnej
- Zagęszczenie na zakrętach należy rozpoczynać od najniższej położonej, wewnętrznej krawędzi drogi ( łuk wewnętrzny)
- Mieszanki z elastomeroasfaltem należy zagęszczać walcami statycznymi stalowymi (bez wibracji)
- Do zagęszczenia SMA nie należy wykorzystywać wibracji ze względu na miażdżenie kruszywa, jednakże w przypadku szybkiego chłodzenia mieszanki może zaistnieć konieczność zastosowania wibracji w końcowym etapie zagęszczania.
- Do zagęszczania SMA nie używać walców ogumionych ( efekt przyklejania mastyksu i ziaren)
- Prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wálowania,
- Zabrania się zostawiania walca w spoczynku lub na wibracji na gorącej lub świeżo wykonanej w-wie
- Po zakończonej pracy walec należy ustawić prostopadle do kierunku zagęszczania
- Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.
- Brzegi nawierzchni asfaltowych najczęściej nieograniczone stanowią obszar nie dogęszczony stąd należy zadbać o właściwe wykonanie boczny krawędzi poprzez:
  - a) ukształtować skośnie krawędzie (pochylenie 2:1) w-wy poprzez osprzęt profilujący założony na rozkładarce lub dociskający na walcu.
  - b) uszczelnienie powierzchni brzegu nawierzchni gorącym lepiszczem ( 4kg/m<sup>2</sup> powierzchni bocznej)
  - c) dobre połączenia między w-wami konstrukcyjnymi w strefie przykrawędziowej.

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę dostosowaną do przeznaczenia.

## 5.9 Uszorstnienie warstw SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o  $D < 11$  mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o  $D \geq 11$  mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę odpowiednio wcześniej tak, aby została wgnieciona w warstwę przez walce. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

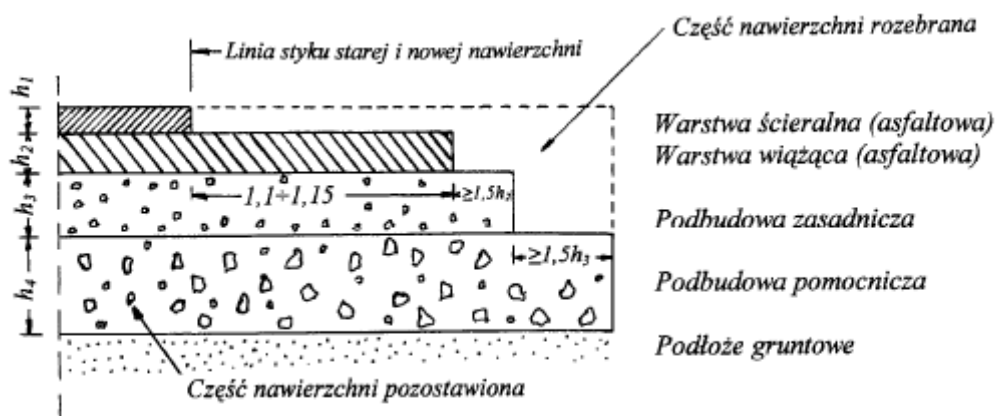
- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>.

### 5.10 Powiązanie ze stanem istniejącym

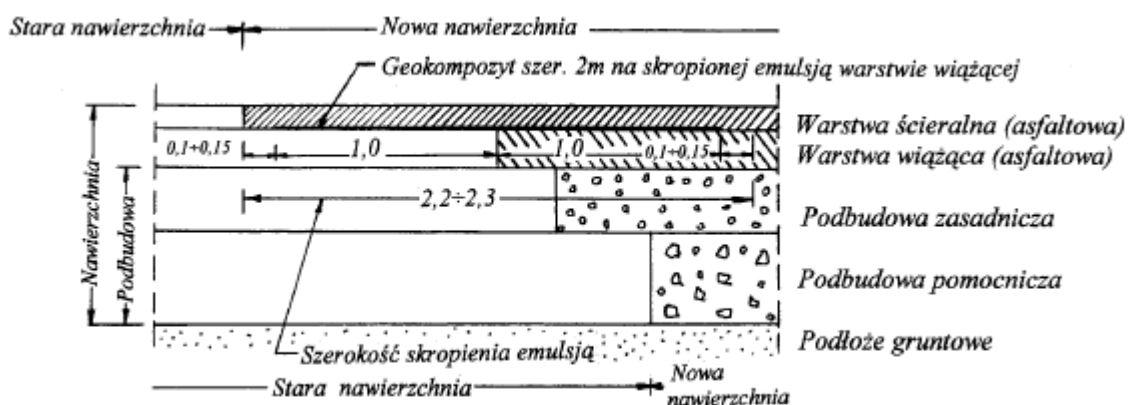
Na odcinkach gdzie będzie konieczne połączenie warstwy ścieralnej nowo wykonywanej z w-wą istniejącą usytuowaną niżej, połączenie należy wykonać poprzez sfrezowanie powierzchni istniejącej na długości co najmniej  $i=125xw$  (gdzie  $w$  to grubość w-wy ścieralnej nowej) i głębokości od 0 do  $w$  i ułożenie nowej warstwy o stałej grubości. Należy zapewnić odpowiednie powiązanie międzywarstwowe oraz zabezpieczenie krawędzi materiałem uszczelniającym.

Na połączeniu nowych warstw i starych należy ułożyć geosyntezy (pod warstwą wiążącą). Szerokość geosyntezy – nie mniej niż 2,0m. Parametry geosyntezy podano w dokumentacji projektowej. Sposób montażu należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta danego geosyntezy. Poniżej podano sposób rozebrania nawierzchni istniejącej i połączenie starej i nowej nawierzchni.

Rys. 1. Sposób rozebrania nawierzchni istniejącej (poniżej)



Rys. 2. Konstrukcja połączenia starej i nowej nawierzchni (poniżej)





Geokompozyt powinien charakteryzować się następującymi parametrami.

- materiał: włókna szklane – wzdłuż; włókno węglowe – wszerz
- wydłużenie przy obciążeniu nominalnym: 120 kN/m w kierunku podłużnym  $\leq 1,5$ ; 200kN/m kierunku poprzecznym  $\leq 1,2$ ;
- wytrzymałość na rozciąganie: podłużne  $\geq 120$  kN/m ; porzeczne  $\geq 200$  kN/m
- wydłużenie przy obciążeniu maks.: - podłużne  $\leq 3\%$  i porzeczne  $\leq 1,5\%$

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się zastosowanie geosyntetyku o innych parametrach pod warunkiem że Wykonawca przedstawi pozytywne opinie Zarządców dróg, na których proponowany geosyntetyk został ułożony oraz dokumenty potwierdzające skuteczność geosyntetyku (badania producentów, sprawozdania, deklaracje itp.).

Niezależnie od zastosowanego materiału nie może nastąpić pogorszenie połączenia międzywarstwowego. Wartości dopuszczalne podano w ST dotyczących podbudowy i warstwy wiążącej. Geosyntetyk musi spełniać wymagania PN-EN 15381.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

Badania dzielą się na:

1. **Badania Producenta/dostawcy** – wykonane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji i badania Wykonawcy jeżeli producent/ dostawca jest jednocześnie Wykonawcą
2. **Badania Wykonawcy** – wykonane we własnym zakresie w ramach własnego nadzoru - celem badań jest sprawdzenie czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w umowie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji budowy, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań umowy, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi Budowy na jego żądanie.

Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy a w razie zastrzeżeń może przeprowadzić badania we własnym zakresie.

Zakres badań wykonawcy w trakcie robót:

- pomiary temperatury powietrza, mieszanki podczas jej układania, temperatura podłoża,
- pomiary parametrów geometrycznych (szerokość, usytuowanie w planie, rzędne wysokościowe),
- ocena wizualna mieszanki, uszorstnienia, jednorodności warstwy, połączeń technologicznych i jakości materiałów prefabrykowanych deklarowanej przez producenta,
- pomiar spadku poprzecznego i równości,
- grubość wykonanych warstw.
- połączenie międzywarstwowe

3. **Badania kontrolne** – wykonane lub zlecone przez Inżyniera budowy których celem jest sprawdzenie czy jakość mma i gotowej warstwy spełniają wymagania określone w umowie. Wyniki tych badań są podstawą do odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier Budowy w obecności Wykonawcy. Do pobrania i wysłania próbek oraz przeprowadzenia badań upoważniony jest Inżynier Budowy lub uznana lub wybrana przez niego placówka badawcza. Badania jakie powinien przeprowadzić (lub zapewnić ich przeprowadzenie) Inżynier to:

- badania mieszanki mma pobranej w trakcie układania: gęstość i zawartość wolnych przestrzeni, temperatura mięknięcia odzyskanego lepiszcza, uziarnienie, zawartość lepiszcza.

- badania gotowej warstwy: spadki poprzeczne, równość powierzchni, spoiny i złącza, wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, właściwości przeciwpoślizgowe, połączenie międzywarstwowe poprzez określenie wytrzymałości na ścinanie, grubość.

Wskaźnik zagęszczenia, zawartość wolnych przestrzeni, grubość oraz połączenie międzywarstwowe należy zbadać na odwierconych rdzeniach. W przypadku kontroli połączeń międzywarstwowych można stosować te same rdzenie, które służą do określenia wskaźnika zagęszczenia i określenia zawartości wolnych przestrzeni.

4. **Badania kontrolne dodatkowe** – prowadzone na żądanie i koszt Wykonawcy, gdy uznane zostanie że, jeden z wyników badań kontrolnych jest niereprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy –w przypadku braku porozumienia między stronami w sprawie wyznaczenia odcinka do badań dodatkowych, odcinek wskazany nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

5. **Badania kontrolne arbitrażowe** – powtórzenie badań kontrolnych na wniosek jednej ze stron, w przypadku co do których istnieją uzasadnione wątpliwości w porównaniu do badań przeprowadzanych we własnym zakresie. Koszty badań wraz z kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

- Badania obejmują: pobranie próbek, zapakowanie próbek do wysyłki, transport próbek z miejsca pobrania do placówki badającej i sprawozdanie z badań.

- **Przed rozpoczęciem robót :**

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji :

- sprawozdanie z Badania Typu wraz z załącznikami dot. badania materiałów składowych lub dodatkowych sprawozdań (sprawozdanie należy traktować jako receptę)
- deklarację właściwości użytkowych, dotyczących mieszanki SMA i materiałów składowych,
- aprobaty techniczne i deklaracje właściwości użytkowych innych materiałów np. termoplastycznych
- badania materiałów/ wyrobów wykonanych przez dostawców,
- do wglądu kopia certyfikatu ZKP.

Jeżeli Inżynier Budowy zaakceptuje merytorycznie sprawozdanie z badania typu oraz deklarację właściwości użytkowych, dopuszcza się wyprodukowanie i dowiezienie mieszanki z wytwórni.

Na żądanie Zamawiającego lub jego nadzór, Wykonawca zapewni pobór materiałów wchodzących w skład mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej do wbudowania (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze) oraz materiałów typu taśmy, masy bitumiczne itd.) i przekaze go protokolarnie Zamawiającemu/ Inżynierowi. Oszacowanie ilości materiału do pobrania i przekazania powinno być ustalone między stronami .

W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny czy wyrób/materiał jest zgodny z tymi, które podane są w receptie lub aprobacie technicznej. Próbki podlegają ocenie wizualnej oraz badaniom Zamawiający/ Inżynier może zrezygnować z przeprowadzania badań materiałów składowych mieszanek lub materiałów termoplastycznych, jeżeli uzna że wyniki badań typu mieszanek (recept), deklaracji właściwości użytkowych kruszyw czy lepiszczy są wystarczające.

- **W trakcie robót i po ich zakończeniu** należy przeprowadzić badania Wykonawcy (wg punktu 2) i kontrolne (wg punktu 3).

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej służą wyniki badań wykonanych w ramach opracowania Badania Typu (wg PN-EN 13108-20) i badań wykonanych na materiale pobranym w czasie układania mieszanki mineralno-asfaltowej (wyjątkowo dopuszcza się badanie z próbek pobranych z gotowej warstwy). Do oceny jakości mma mogą posłużyć wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach ZKP dla celów ustalenia Produkcyjnego Poziomu Zgodności, jednakże należy mieć na uwadze, że tolerancje odchyłek są inne dla ZKP i dla potrzeb odbioru.

Do oceny wskaźnika zagęszczenia, zawartości wolnych przestrzeni, grubości i szczepność gotowej warstwy służą wyniki badań wykonanych na odwiertach rdzeniowych z nawierzchni.

- Wykonawca może również prowadzić w ramach własnego nadzoru badania kontrolne. Zamawiający/Inżynier na własne ryzyko może dokonać odbioru na podstawie badań kontrolnych prowadzonych przez Wykonawcę w uzasadnionych wypadkach, co powinno zostać odnotowane w dzienniku budowy.

- Badania materiałów, mieszanek bitumicznych oraz gotowych warstw należy przeprowadzić w ilości adekwatnej do rzeczywistych ilości robót wykonywanych na budowie.

### 6.1.1 Rodzaje badań, częstotliwości badań, tolerancje

Każda wyprodukowana mieszanka podlega Zakładowej Kontroli Produkcji (wg PN-EN 13108-21) prowadzonej przez producenta. W ramach tej kontroli producent ma obowiązek wyznaczać zgodnie z załącznikiem A powyższej normy Produkcyjny Poziom Zgodności (PPZ) dla wytwórni, będący podstawą do określenia minimalnej częstotliwości badań gotowego wyrobu. Minimalne częstotliwości kontroli i badań kruszyw, wypełniacza, lepiszczy, dodatków, destruktu, podano w tabelach 3-7 normy PN-EN 13108-21. Producent musi przeprowadzić po wyprodukowaniu następującą kontrolę:

- ocena organoleptyczna mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem – częstotliwość: każdy załadunek,
- temperatura materiałów składowych i mieszanki- częstotliwość: ilekroć są pobierane próbki oraz wg wymagań podanych w/w normie, niniejszej ST oraz w przy każdym poborze próbek,
- uziarnienie i zawartość lepiszcza – częstotliwość uzależniona od ustalonego PPZ wg tablic A2 i A3 normy PN-EN 13108-21 (dopuszczalne odchyłki stosowane do oceny zgodności produkcji podane są w tablicy A1 normy PN-EN 13108-21),
- ocena wizualna przydatności samochodów transportowych pod kątem prawidłowej izolacji- częstotliwość: przed pierwszym użyciem samochodu (również w przypadku gdy mieszankę odbiera swoim transportem wykonawca) i w przypadkach wątpliwych,
- ocena wizualna czystości samochodów transportowych- częstotliwość: przed każdym załadunkiem (dotyczy również transportu wykonawcy,
- inne właściwości jeżeli wymagane są normach dot. mieszanki, ZKP lub specyfikacji technicznej.

Tabela 14

Lp	Rodzaj badań	Minimalna częstotliwość i kogo dotyczy badanie lub kontrola	Tolerancja i Uwagi
<b>MATERIAŁY</b>			
1	Badania materiałów składowych mieszanki mineralno-asfaltowej	<p>Producent zobowiązany jest do badań materiałów składowych z częstotliwością wg ZKP(PN-EN 13108-21) i Badania Typu (PN-EN 13108-20).</p> <p>Inżynier może przyjąć wyniki wg Badania Typu lub zlecić wykonanie badań materiału składowego (ilości pobranych próbek do badania do ustalenia) z częstotliwością :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia ) – co 300 ton)</li> <li>- właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość wilgotność)</li> <li>- właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 ton)</li> <li>- właściwości dodatków (ocena organoleptycznie)</li> </ul> <p>Częstotliwość badań: zatwierdzenie źródła przed użyciem i przy każdej zmianie źródła dostawy.</p>	Wg wymagań właściwości podanych w niniejszej ST lub WT-1 i WT-2 oraz norm dotyczących kruszyw (PN-EN 13043) i SMA (PN-EN 13808-5)
<b>MIESZANKA MINERALNO-ASFALTOWA</b>			
2	Temperatura składników	Producent - Dozór ciągły.	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST lub WT-2 oraz normami
3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	<p>Inżynier: Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki itp.)</p> <p>Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym).</p> <p>Inżynier w uzasadnionych przypadkach może odstąpić od wykonania tego badania pod warunkiem że wszystkie pozostałe wyniki badań</p>	<p>Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego z mieszanki lepiszcza nie powinna przekroczyć <b>temperatury: PMB 40/80-55 →73°C</b></p> <p>W wypadku mieszanki na bazie polimeroasfaltu nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynosić co najmniej 40%.</p>

D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

		kontrolnych mieszczą się w granicach normy.	
4	Temperatura mieszanki	<p>Producent: Każdy samochód przy załadunku mieszanki</p> <p>Wykonawca: Każdy rozładunek samochodu do zasobnika rozkładarki. Pomiar przy użyciu termometru z dokładnością <math>\pm 2^{\circ}\text{C}</math>,</p>	zgodny z temperaturami podanymi w niniejszej ST lub WT-2 oraz normami
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	<p>Producent: dot. mieszanki pobranej na wytwórni – minimalna ilość wg Produkcyjnego Poziomu Zgodności.</p> <p>Inżynier : Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym</p>	<p>Dopuszczalne odchyłki wg tabeli A.1 normy PN-EN 13108-21</p> <p>Dopuszczalne odchyłki wyników badań zawartości lepiszcza oraz uziarnienia nie powinny przekroczyć wartości podanych w dalszej części ST</p>
6	Wolna przestrzeń i gęstość w próbkach Marshala	<p>Inżynier: Wymagania wg tabel podanych w pkt 5 niniejszej ST lub WT-2. Częstotliwość pobierania próbek wg Inżyniera Budowy lub na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo , dodatki itp.) Badanie na podstawie ekstrakcji, przy czym badanie uziarnienia i lepiszcza z 1/3 próbki (z pozostałych próbek badanie w wypadku wątpliwym</p>	Zawartość wolnych przestrzeni w przedziale zgodnie z tabelami podanymi w ST. Wolna przestrzeń obliczana jest z gęstości referencyjnej i gęstości mieszanki pobranej w trakcie układania.
7	Sprawdzenie wyglądu mieszanki	<p>Producent: Dozór ciągły przy produkcji, załadunku, – ocena wizualna. Jeżeli samochody są własnością Producenta wówczas dokonuje on oceny czystości samochodów i ich przydatności.</p> <p>Wykonawca i Inżynier : dozór ciągły przy wyładunku i układaniu- ocena wizualna</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „niebieski dym”- mieszanka przepalona, przegrzana w temp. &gt; 200stopni należy traktować jako odpad ( skutek – wykruszanie z nawierzchni)</li> <li>• rozplywanie mieszanki w skrzyni – przyczyny: przeasfaltowanie, brak frakcji z któreś z komór otaczarki , nadmiar środka adhezyjnego lub innego dodatku</li> <li>• uformowanie w „ostry stożek” zamiast kopuły – zbyt niska temperatura – brak urabialności</li> <li>• niedostateczne otoczone kruszywo- przyczyna: mało asfaltu, zbyt chłonne kruszywo</li> <li>• pęcherze asfaltu ma kruszywie tzw. kipienie asfaltu – przyczyna: mokre kruszywo (po opadach lub kruszywo o dużej nasiąkliwości – skutek: obmywanie lepiszcza z kruszywa)</li> <li>• mieszanka o kolorze bez połysku , matowa - przyczyna: mało asfaltu, niska temp mieszanki lub skład recepturowy,</li> <li>• zanieczyszczenia mieszanki – przyczyna: zanieczyszczenie siłosa po starej mieszance lub skrzyni samochodu.</li> </ul>
<b>WARSTWA ASFALTOWA</b>			
8	Wskaźnik zagęszczenia – wycinka próbki	<p>Inżynier: Na 500 m ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż na 6000m<sup>2</sup> - jedna próbka. W razie potrzeby ilość próbek może zostać zwiększona (np.</p>	Wskaźnik zagęszczenia dla w-wy ścieralnej $\geq 97$ poprzez porównanie gęstości referencyjnej** i gęstości objętościowej wyciętej próbki z nawierzchni. Dopuszcza się badanie zagęszczenia metodą

D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

		nawierzchnie w terenie zabudowanym lub nawierzchnie mostowe lub zastosowano specjalne kruszywo, dodatki, technologia wykonania itp.)	nieinwazyjną lub w trakcie układania mieszanki – kompaktometr zamontowane w walcu lub inne urządzenia wyposażeniowe).
9	Wolna przestrzeń- wycinka próbki	jw.	zawartość wolnych przestrzeni w SMA powinna wynosić <b>2,0-6% (SMA8)</b> .
10	Grubość- wycinka próbki	jw.	Zgodność z dokumentacją projektową z tolerancją: +/-10% Grubość warstwy można również sprawdzić geodezyjnie w przekrojach poprzecznych co 25 m (w 3 punktach pomiarowych – w osi i na brzegach ).
11	Szerokość warstwy	10 razy na 1km drogi i w punktach charakterystycznych	Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją :- 5 cm.;+10cm
12	Równość podłużna warstwy	Do oceny równości podłużnej w-wy ścieralnej nawierzchni dróg klasy GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI (mm/m). Sposób wykonania badania podano w dalszej części specyfikacji.  Do oceny równości podłużnej: warstwy ścieralnej dróg klasy Z, L i D oraz placów i parkingów; należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchyień równości podłużnej jako największej odległości(prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a pomierzoną powierzchnią warstwy w mm. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej w-wy należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.	Wskaźnik IRI przy odbiorze metodą profilometryczną powinien wynosić: IRI <sub>sr</sub> = 1,70 mm/m, natomiast IRI max =3,4 mm/m  Dla odcinków o dł. <500m lub w przypadku gdy na istniejącej nawierzchni ułożona jest w-wa ścieralna (niezależnie od długości) wartość dopuszczalną IRI <sub>sr</sub> podaną powyżej należy zwiększyć o 0,20mm/m  Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łątą - w.wy ścieralnej – 9mm dla dróg: L, D, place parkingi - w.wy ścieralnej – 6mm dla dróg: Z
13	Równość poprzeczna warstwy	Do oceny równości poprzecznej wszystkich warstw wszystkich klas oraz placów i parkingów- pomiar profilometryczny, równoważny metodzie klina i łąty, umożliwiający wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu lub elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) między teoretyczną łątą o dł. 2m a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mieszonego pasa z tolerancją +/-15%. wartość odchylenia równości należy wyznaczyć z krokiem co 1m. W miejscach niedostępnych można zastosować metodę łąty o dł. odpowiadającej szerokości pasa lecz nie mniejsza niż 2m i klina (pomiar co 5m).	Dopuszczalne nierówności (prześwit) pod łątą - w.wy ścieralnej – 9mm dla dróg: L, D, place parkingi - w.wy ścieralnej – 6mm dla dróg: Z i G
14	Spadki poprzeczne warstwy*)	co 50m i w punktach głównych tuku	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% pod warunkiem zachowania spadku podłużnego
15	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar w osi i przy krawędziach co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.
16	Ukształtowanie osi w planie *)	co 100m	zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.
17	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza- oględziny	Złącza powinny być równe i związane. Złącza podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 20 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni . Złącza porzeczne przesunąć względem siebie

D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

			o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni .
18	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość- ocena wizualna	Warstwa przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty został do w-wy lub pokryta masą zalewową drogową. Grubość w-wy pokrycia nie mniejsza niż 2mm.
19	Wygląd warstwy	cały odcinek- ocena wizualna	Jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań. Ewentualne luźne grysy zastosowane do uszorstnienia warstwy powinny być usunięte.
20	Właściwości przeciwpoślizgowe	Dotyczy tylko dróg G i wyższych klas.  Należy określić współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m <sup>2</sup> , a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej rozmiaru 165 R15 lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeżeli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczanie wyników pomiarów na wartość uzyskane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiaru powinny być w temp otoczenia od 5 do 30 °C, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w/w terminie, powinien on być zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskanie wartości współczynnika tarcia należy zarejestrować z dokładnością do 3 miejsc po przecinku . Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia określony jako różnica wartości średniej E(m) i odchylenie standardowe D:E(m). Wyniki podaje się w dwóch miejscach po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1 km a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o dł. mniejszej od 500m należy ocenić łącznie z odcinkiem poprzedzającym.	Dla dro klasy G i GP współczynnik tarcia nawierzchni powinien być nie mniejszy niż <b>0,41</b> przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni równej 60 km/h. Jeżeli nie jest możliwe wykonanie pomiaru przy w/w prędkości wówczas należy wykonać badanie dla 30 km/h. Współczynnik tarcia nie powinien być wówczas mniejszy niż <b>0,51</b> .
21	Połączenie międzywarstwowe-szczepność	Badanie na odwiercie-	Wytrzymałość wg punktu 5.7.1 Przy pobieraniu próbek (odwiertów) należy zbadać wytrzymałość na ścinanie próbki w aparacie Lautnera. Ilość poboru próbek należy do decyzji Inżyniera jednakże zgodnie z zaleceniami ilość próbek odwiertowych powinna wynosić co najmniej 2 . Metodę badania należy ustalić z Inżynierem Budowy. Można zastosować metodę podaną w: <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeszyt 66 „Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych” IBDIM 2004,</li> <li>• Instrukcja Laboratoryjna Badania czepności opracowana na zlecenie GDDKiA, przez Politechnikę Gdańską dostępną na stronie internetowej GDDKiA</li> </ul>

D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

			• inna proponowana przez Wykonawcę lub Inżyniera.
--	--	--	---

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych (początek – środek – koniec łuku – koniec oraz początek i koniec krzywej przejściowej), .

Inżynier może zawęzić bądź rozszerzyć częstotliwość w/w badań i pomiarów jeśli uzna to za konieczne (np. uzasadnione wątpliwości co do wykonania robót).

\*\*W tym przypadku za gęstość referencyjną uważa się gęstość uzyskaną w próbie Marshalla tj. pobranej w trakcie ułożenia i zagęszczenia masy bitumicznej. Gęstość referencyjna może być ustalona z innej próbki, jeżeli strony tak uzgodnią między sobą. Niezależnie od ustaleń informację tę powinno odnotować się w dzienniku budowy.

**Uwaga.** Po wykonaniu odwiertów należy zapewnić dokładne wypełnienie otworów i zagęszczenie masy bitumicznej. Zagęszczenie należy wykonać tak aby masa wypełniająca nie znajdowała się poniżej ani powyżej w-wy ścieralnej.

### 6.1.2 Dopuszczalne odchyłki

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach.

W niniejszej ST nie przewiduje się potrażeń, jednakże w przypadku przekroczenia dopuszczalnych odchyłek (przekroczenie uważa się za wadę) Zamawiający może zdecydować o zastosowaniu potrażeń, za zgodą Wykonawcy. W przypadku odmowy, Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady.

Sposób potrażeń strony uzgodnią pomiędzy sobą – zaleca się uzgodnienie w formie odrębnej umowy.

W przypadku gdy Wykonawca usunie wadę w ramach gwarancji a wcześniej zostały potrącone kwoty za wykonanie nawierzchni, Wykonawca ma prawo zwrotu potrąconych kwot.

W przypadku potrażeń za wady należy mieć na uwadze zmianę okresu gwarancyjnego uwzględniającego zmniejszenie trwałości nawierzchni.

Poniżej podano proponowane dopuszczalne odchyłki jakościowe pobranej na budowie mma i z próbki odwierconej dotyczące pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej zawartości składników względem zaprojektowanego składu (% m/m).

Są to odchyłki stosowane w standardach ZDW Katowice. Ponieważ do tej pory nie istnieje oficjalny dokument przedstawiający sposób odbioru mma i gotowych warstw, Zamawiający w porozumieniu z zarządcą dróg w może podać swoje wytyczne obioru (dopuszczalnych odchyłek składu mieszanki i asfaltu rozpuszczonego) i rozliczenia robót bitumicznych.

Przyjmuje się że:

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego pobranego w każdej próbce podanej z mma nie może odbiegać od wartości projektowanej o więcej niż **±0,30**.

Dopuszczalne odchyłki (w % m/m) pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wyników zawartości kruszywa na poszczególnych sitach (dot. mieszanki mma):

Tabela 15

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników	
		<20	>= 20
****	*****		
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 11,2 mm	-4,4 +4,1	±4,0
2	Jw. lecz sito 8,0 mm	±4.4	±4.0
3	Jw. lecz sito 5,6 mm	±4.4	±4.0
4	Jw. lecz sito 2,0 mm	±3.3	±3.0
5	Jw.,lecz sito 0,125mm	±2.5	±2.0
6	Jw. lecz sito 0,063 mm	±1,8	±1,5

W przypadku wykonania odwiertów rdzeni ( fi 200mm) z nawierzchni należy stosować następujące tolerancje dla pojedynczego wyniku i średniej arytmetycznej

Tabela 16

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej –próbka odwiercona	Liczba wyników %m/m
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 11,2 mm	±6,0
2	Jw. lecz sito 8,0 mm	±6,0

### D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

3	Jw. lecz sito 5,6 mm	±6,0
4	Jw. lecz sito 2,0 mm	±4,5
5	Jw.,lecz sito 0,125mm	±4,0
6	Jw. lecz sito 0,063 mm	±2,50
7	Asfalt rozpuszczony	0,30

Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w każdej próbce pobranej z mieszanki mma nie może odbiegać od wartości projektowej o więcej niż  $\pm 0,3\%$ .

#### 6.1.3 Przeprowadzenie pomiaru równości podłużnej metodą profilometryczną bazującą na wskaźniku równości IRI.

Wartość IRI należy wyznaczyć krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000m. Odcinek końcowy o dł. mniejszej od 500m należy ocenić łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, w których całkowita długość jest mniejsza niż 250m, dopuszcza się wyznaczanie wskaźnika IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5. Wymagana równość podłużna jest określana przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI<sub>sr</sub> oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI<sub>max</sub>, których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni. Wartości dopuszczalne podano w tabeli 14.

#### 6.1.4 Kontrola ułożenia geosyntetyku

Należy sprawdzić czy rozbiórka została wykonana prawidłowo oraz czy geosyntetyk został odpowiednio zamocowany bez zagnieceń, pęcherzy itp. Wykonawca przedstawi deklarację właściwości użytkowych geosyntetyku.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

W przypadku wykonania obmiaru jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> w-wy z SMA/ geosyntetyku

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne tzn. znajdują się w dopuszczalnych odchyłkach.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące w/w zagadnień podano w ST-D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9. Cena, oprócz wymienionego zakresu niżej obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno - prawnych

*Zakres prac przypadający na ułożenie warstwy ścieralnej obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- oczyszczenie i skropienie w-wy wiążącej,
- zakup (ew. wyprodukowanie) mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej z uwzględnieniem wypełnienia złączy i spoin poprzecznych i podłużnych, rozsypanie kruszywa w celu uszorstnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,



- uprzątnięcie terenu robót. z pozostałości po kruszywie uszorstniającym.

Uszczelnienie urządzeń obcych może stanowić odrębną cenę jednostkową. W przypadku jeżeli pozycja taka nie jest wyodrębniona uważa się że jest ujęta w zakresie prac przypadających na ułożenie warstwy ścieralnej.

Cena ułożenia 1m<sup>2</sup> geosyntetyku obejmuje: wyznaczenie robót, oznakowanie, rozbiórkę nawierzchni, przytwierdzenie geosyntetyku, uporządkowanie robót, kontrola wykonanych robót .

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 459-2	Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacz.
PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Splywanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie

## D-05.03.13 Mieszanka mastyksowo-grysowa (SMA)-warstwa ścieralna

PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 5: Mieszanka SMA
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
PN-EN 15381	Geotekstylia i wyroby pokrewne -- Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych

### 10.2 Inne dokumenty

- WT -2 Nawierzchnie Asfaltowe 2010 wraz z przywołanymi normami
- WT-1 Kruszywa 2010 wraz z przywołanymi normami
- ST D 04.07.01- Mieszanki mineralno-asfaltowe (warstwa ścieralna, warstwa wiążąca)

### 10.3 Opracowania pomocnicze do specyfikacji

- *Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430) wraz ze zmianami.*
- *K. Błażejowski SMA. Teoria i Praktyka wyd 2007. Warszawa*
- *K. Błażejowski, S. Styk. Technologia warstw asfaltowych wyd. 2004 WKŁ Warszawa*

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D- 05.03.23

Elementy betonowe: nawierzchnia z kostki betonowej i płytek betonowych.

## **1. WSTĘP**

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót wymienionych w pkt 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami punktu 1.2. ST D -00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- nawierzchni z kostki betonowej,
- nawierzchni z płytek betonowych.

Wymiary w/w elementów betonowych podano w dokumentacji projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. *Nawierzchnia kostkowa* - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek betonowych.

1.4.2. *Betonowa kostka brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odl. 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm; całkowita grubość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa 4. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

1.4.3. *Betonowa płyta brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:dł. całkowita nie przekracza 1m oraz dł. całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D- 00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Kostki betonowe**

- Kostki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1338.
- Przy zastosowaniu kostki porozbiórkowej (np. przy przebrukach lub uzupełnieniach) te powinny być bez pęknięć, ubytków i nierówności .
- Kształt kostek powinien odpowiadać kostkom Piccolino 6 cm
- Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Tolerancje wymiarów nominalnych powinny być zgodne z normą.
- Kostki nie mogą zawierać azbestu
- Cechy fizyko mechaniczne kostek winny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1338.

1. odporność na warunki atmosferyczne (odporność na zamrażanie i rozmrażanie – klasa 3-D tj. średni ubytek masy po badaniu nie może być większy 1,0 kg/m<sup>2</sup> przy czym żaden pojedynczy wynik nie może przekroczyć 1,5 1,0 kg/m<sup>2</sup>)

2. wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (wytrzymałość charakterystyczna nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa a pojedynczej próbki nie może być mniejsza niż 2,9 MPa i o obciążeniu niszczącym mniejszym niż 250 N/mm długości rozłupywania )

3. odporność na ścieranie - klasa 4-I ( w zależności od rodzaju badania odporność na ścieranie ≤ 2 0mm lub nie mniej niż 18000mm<sup>3</sup>/ 5000mm<sup>2</sup>)

4 nasiąkliwość – klasa 2-B, wartość średnia ≤ 6,0

5. odporność na poślizg – zadawalająca

6. trwałość –zadawalająca

## 2.2. Materiały na podsypkę, zaprawa cementowa

Opisano w ST 08.01.01

## 2.3. Płytki betonowe

- Płytki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1339.

Krawędzie powierzchni prostokątnych mogą być ścięte skośnie lub zaokrąglone, przy czym wymiary zaokrąglenia w pionie i poziomie nie mogą być większe niż 2mm. Przy skosach większych producent winien opisać je jako fazowane.

- Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych oraz maksymalne różnice między przekątnymi, wypukłości powinny być zgodne z normą PN-EN 1339
- Maksymalna wypukłość dla płyty o dł. 35 0mm -2mm natomiast maksymalna wklęsłość- 1,5 mm.

Cechy fizykomechaniczne płytek powinny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1339:2005. Należy określić:

1. odporność na warunki atmosferyczne (odporność na zamrażanie i rozmrażanie z udziałem soli odładzających-klasa 3 –D)
2. wytrzymałość na zginanie (min. wytrzymałość charakterystyczna na zginanie – **4,0Mpa, minimalna 3,2 Mpa dla klasy 1 -T**)
3. odporność na ścieranie, klasa 4-I: w zależności od metody badania: poniżej 18000mm<sup>3</sup>/5000m<sup>2</sup> lub poniżej 20mm
4. odporność na poślizg, - zadawalająca
5. nasiąkliwość –klasa 2-B (poniżej 6%)

Przy przejściach dla pieszych należy stosować płyty fakturowane. .

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchni może zastosować następujący sprzęt:

- - ładowarki : do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
- - ubijaki do ubijania kostki,
- - wibratory płytowe z osłoną i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki
- - sprzęt brukarski,

- - układarki kostek – wykorzystanie przy dużych powierzchniach i jednolitym kształcie kostek
- - inny jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

#### *4.2.1. Transport materiałów sypkich*

Materiał należy przewozić w sposób zabezpieczony przed wysypywaniem się i pyleniem. Cement należy zabezpieczyć przed przewilgoceniem. Gotowe zaprawy należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta.

#### *4.2.3 Transport elementów betonowych*

Elementy betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi ( lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta). Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi ( bądź osprzętem ładowarek – „widły”)

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D- 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża i podbudowy**

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST. Warunki wykonania ławy betonowej pod ściek i rolkę odpowiadają wymaganiom specyfikacji dot. krawężników betonowych.

#### 5.2.1 Układanie nawierzchni z kostki betonowej z wypełnieniem spoin piaskiem

Kostkę należy układać (maszynowo lub ręcznie) w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 3 do 5 mm (jeśli kostka nie posiada krawędzi dystansowych). Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Wskazane jest aby po zagęszczeniu nawierzchni ,wystawała 0,5 -1 cm nad krawędź krawężnika, ścieku bądź obrzeża. W przypadku ułożenia kostki w obrębie włazu, kratki ściekowej itp. – właz (lub inny element obrabiany) powinien być usytuowany na równi z zagęszczoną nawierzchnią.

Należy zwrócić uwagę na to, aby pierwszy rząd kostki został ułożony prostopadłe. Następnie trzeba układać ją w sposób nie powodujący przesuwania rzędów kostki na podsypce. Stanowisko pracy powinno się znajdować na już ułożonej kostce, a dalsze układanie rozpoczyna się z tego właśnie miejsca.

Dla uniknięcia zróżnicowania odcieni kolorystycznych kostek na powierzchni bruku, należy pobierać kostkę na przemian, z min.2- 3 różnych pakietów.

Mniej więcej co 2 m należy sprawdzać za pomocą sznurka prawidłowość przebiegu linii spoin bruku. Jeżeli linie nie są równe, to trzeba położenie rzędów wyrównać poprzez rozsunięcie kostek. Należy również sprawdzić prostopadłość linii.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy stosować elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń należy uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem drobnym płukany ( do 2/3 wysokości kostki), a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do zagęszczenia ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Płytę roboczą zagęszczarki przed

rozpoczęciem pracy należy oczyścić. Płyta nie powinna być zniekształcona, gdyż może to spowodować uszkodzenie kostki. Nawierzchnia z kostki powinna być sucha i przed zagęszczeniem oczyszczona z resztek piasku. W ten sposób uniknie się miejscowego nacisku na kostkę. Zbyt wąskie płyty robocze zagęszczarki należy zaopatrzyć w dodatkowe płyty boczne, poszerzające szerokość roboczą.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek, do momentu uzyskania równej powierzchni.

Zagęszczenie należy prowadzić w taki sposób, aby nie ubijać kostek, tylko powodować tzw. płynięcie podsypki. Dlatego zagęszczarka płytowa nie powinna poruszać się zbyt wolno, aby uniknąć nadmiernego ubijania w jednym miejscu (5000 obrotów/min).

Po zagęszczeniu nawierzchni należy ponownie uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu. Długość ewentualnych przebruków na powiązaniu nawierzchni nowo budowanej z istniejącą należy ustalić z Inżynierem Budowy.

#### *5.2.2. Układanie ewentualnych ścieków i rolek oraz powierzchni z wypełnieniem spoin zaprawą cementową*

Kostkę układa się podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły do 10mm. Zagęszczenie należy wykonać ręcznie w przypadku rolek ( w przypadku większych powierzchni można zastosować zagęszczarki z osłoną z tworzywa, pod warunkiem że nie nastąpi pęknięcie kostek oraz równomierne osiadanie .

Spoiny należy nawilżyć wodą z dodatkiem 1% cementu, wypełnić na „mokro” zaprawą cementową a po stężeniu wyczyścić, tak aby powstała powierzchnia monolityczna.

W powierzchniach z kostki wypełnionych spoiną sztywną , należy wykonać co 5-6 m dylatacje poprzeczne.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni. Szczeliny na podbudowie należy wykonać zgodnie z ST dot. podbudów z betonu. Szczeliny należy wypełnić materiałem odpowiednio dobranym do nawierzchni stykającej się z kostką : w przypadku nawierzchni bitumicznych –masy zalewowe bitumiczne, w przypadku powierzchni betonowych lub kamiennych masy na bazie polimerów.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny wypełnione są zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

#### *5.3 Układanie nawierzchni z płyt chodnikowych betonowych*

Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika na wysokość 0,5 – 1 cm po zagęszczeniu .

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika. Przestrzenie między płytami a urządzeniami należy uzupełnić zaprawą na mokro.

Płyty na łukach o promieniu ponad 30 m należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo.

Płyty mogą być przycinane.

Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku. Płytek nie należy zagęszczać płytami – dobijanie wykonać młotkiem brukarskim.

Płytki najczęściej układa się ze spoiną szer. do 5 mm a na łukach – w najszerszym miejscu wachlarza -do 2 cm . Po ułożeniu płytek, spoiny wypełnić drobnym piaskiem lub zaprawą na sucho – na odcinkach prostych; zaprawą piaskowo-cementową na mokro -na łukach.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D -00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

---

## 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przekaze odpowiednie deklaracje i orzeczenia a w razie konieczności aprobaty techniczne dotyczące zastosowanych materiałów (wyrobów budowlanych).

## 6.3 Badania w czasie robót

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne			
		A) Nawierzchnia z kostki lub betonowych	B) Rolka lub ściek z kostki betonowej	C) Opaska z płytek	D) Chodnik z kostki lub płytek
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	nośność, zagęszczenie, nierówności zgodnie z ST D-02.00.00	$\pm 2,0$ cm na 100 mb	$\pm 2,0$ cm na 100 mb	szerokość koryta +/- 5cm
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łata lub metodą niwelacji)	odchyłka od grubości podsypki +/- 1cm. Częstotliwość -2 razy na 100m <sup>2</sup> w punktach charakterystycznych	Nie dotyczy	odchyłki od projektowanej grubości $\pm 2$ cm co 100 mb	odchyłka od grubości podsypki +/- 1cm. Częstotliwość -2 razy na 100m <sup>2</sup> w punktach charakterystycznych
3	<b>Badania wykonywania nawierzchni /ścieku</b>				
4	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	Sukcesywnie na każdej działce roboczej
5	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	położenie osi w planie co 100m i we wszystkich punktach charakterystycznych dopuszczalne przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm.	krawędź zewnętrzna – dopuszczalna odchyłka $\pm 2$ cm na 100 mb	zgodnie z położeniem obrzeży i krawężników: $\pm 2$ cm na 100mb,	nie dotyczy
6	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	2 raz na 100m <sup>2</sup> + punkty charakterystyczne niwelety lub przekroju poprzecznego Odchylenia: +1 cm ; -2 cm	niweleta ścieku $\pm 1$ cm od projektowej/na każde 100m wykonanego ścieku lub rolki	<ul style="list-style-type: none"> <li>50 m na obrzeżu i odjęcie światła – opaska z płytek</li> <li>Odchylenia: +1 cm; -2 cm</li> </ul>	wg rzędnych krawężnika /obrzeża
7	d) równość w profilu podłużnym mieszona łata 4-metrową	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 razy na 100m<sup>2</sup> i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego lub co 25 mb w osi , przy krawędzi i w punktach charakterystycznych.</li> <li>Nierówności do <math>\pm 8</math>mm</li> </ul>	2 miejsca na 100 mb prześwit między łata 4m a ściekiem do 5mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 raz na 150-300m<sup>2</sup> nie rzadziej niż co 50 mb + miejsca wątpliwe</li> <li>Nierówności do <math>\pm 8</math> mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 raz na 150-300m<sup>2</sup> lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników)</li> <li>Nierówności do <math>\pm 8</math>mm</li> </ul>
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łata profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	2 razy na 100m <sup>2</sup> i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego  Nierówności do $\pm 8$ mm	nie dotyczy	nie dotyczy	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 raz na 150-300m<sup>2</sup> lecz nie rzadziej niż co 50 mb (w przypadku chodników)</li> <li>Nierówności do <math>\pm 8</math>mm</li> </ul>
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 razy na 100m<sup>2</sup> i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej +/- 0,5%</li> </ul>	sprawdzenie poziomnicą pochylenia porzecznego zgodnie z pochyleniem jezdni – 2 razy na 100m	<ul style="list-style-type: none"> <li>częstotliwość jw</li> <li>Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3% - opaska</li> </ul>	co najmniej raz na każde 150 do 300 m <sup>2</sup> chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu



					wynoszą $\pm 0,3\%$ .
10	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	w odległościach/ miejscach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody	w odległościach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody	w odległościach zapewniających stwierdzenie prawidłowego spływu wody	w punktach charakterystycznych jednak nie rzadziej niż 100m Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać $\pm 3$ cm.
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona pryzmiarem liniowym)	2 razy na 100m <sup>2</sup> i w punktach charakterystycznych niwelety lub przekroju poprzecznego Odchyłki od dokumentacji projektowej do $\pm 5$ cm	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Nie dotyczy
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	Nawierzchnie z kostki –ocena wizualna Nawierzchnia z płytek – 3 miejsca na 200m <sup>2</sup> – usunięcie spoin na dł. 10 cm.	Co 50 mb ścieku –ocena wizualna lub usunięcie spoiny na długość kostki	Usunięcie szczelin dł. 10 cm w 2 miejscach / 100 mb	Chodnik z kostki – ocena wizualna Chodnik z płytek – 3 miejsca na 200m <sup>2</sup> – usunięcie spoin na dł. 10 cm.
13	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca- zgodność wg dokumentacji projektowej	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Kontrola bieżąca- zgodność wg dokumentacji projektowej
14	k) sprawdzenie równoległości spoin ( zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i pryzmiaru milimetrowego – Częstotliwość wg Inżyniera	Nie dotyczy	Nie dotyczy	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i pryzmiaru milimetrowego – Częstotliwość wg Inżyniera
15	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności	Wizualnie czy nie ma zapadnięć/ wyrzuseń Ocena po przeprowadzeniu kontroli nierówności

## 7. OBMIAŁ ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady wykonania przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

W przypadku wykonania obmiaru przyjmuje się: 1m<sup>2</sup> powierzchni lub 1mb w przypadku rolki/ścieku.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D -00.00.00 “Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i zakresu robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i zakresu robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zdania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno – prawnych.

Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej, płytek betonowych wymienionych w pkt 1.3 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki/płytek
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- wykonanie dylatacji i uzupełnienie
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

*Ułożenie rolki/ ścieku obejmuje:*

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławę w miejscu gdzie jest to konieczne, wywóz materiału z wykopu na składowisko i poniesienie kosztów składowania/utylizacji.
- wykonanie szalunku na ławę,
- wykonanie ławy wraz z dylatacją,
- pielęgnację betonu i ew. rozbiórkę szalunku,
- ułożenie ścieku lub rolki, palisady (murka) z wypełnieniem spoin oczyszczenie i pielęgnacją ścieku,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. NORMY**

Warunki stosowania norm podano w ST D-00.00.00

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:2002	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań.
PN-S- 02204:1997	Drogi samochodowe . Odwodnienie dróg.
PN-EN 1338	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań
PN-EN 771-X	Wymagania dotyczące elementów murowych Cz1. Elementy murowe ceramiczne Cz2. Elementy murowe sylikatowe Cz3. Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami lekkimi i zwykłymi) Cz4. Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego Cz5. Elementy murowe z kamienia sztucznego Cz6. Elementy murowe z kamienia naturalnego
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13198:2005	Prefabrykaty z betonu. elementy małej architektury ulic i ogrodów.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy

Normy podane w przywołanych specyfikacjach.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D - 07.01.01**

**Oznakowanie poziome**

## 1. WSTĘP

Ilekcją w niniejszym opracowaniu będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) bądź Ogólnej Specyfikacji Technicznej (OST) to należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB).

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego wykonanego w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

Specyfikacja dotyczy wykonania oznakowania docelowego.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego. Jako oznakowanie poziome proponuje się następujące materiały:

- a) oznakowanie poziome grubowarstwowe
  - masy termoplastyczne nakładane
  - masy chemoutwardzalne
- b) oznakowanie cienkowarstwowe (oznakowanie P-21 i piktogramy rowerowe)
- b) punktowe elementy odblaskowe (PEO)

**Ze względu na występowanie na rynku szerokiej gamy materiałów przeznaczonych do oznakowania niniejszą specyfikację należy potraktować jako wytyczne i materiał pomocniczy, w przypadku gdy producent nie wskaże sposobu aplikacji swoich produktów.**

### 1.4. Określenia podstawowe

*Oznakowanie poziome* - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.

*Znaki podłużne* - linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.

*Strzałki* – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

*Materiały do poziomego znakowania dróg* - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retrorefleksyjne.

*Materiały do oznakowania grubowarstwowego* – masy termoplastyczne lub chemoutwardzalne bądź taśmy prefabrykowane nakładane na gorąco, o grubości min. 0,9 mm do 3,5 mm. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

*Materiały do oznakowania cienkowarstwowego* – farby rozpuszczalnikowe, chemoutwardzalne, wodorocieńczalne układane na mokro o min. gr. 0,30 mm i max 0,80mm.

*Materiały prefabrykowane* – materiały grubowarstwowe, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapienie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapienia oraz taśmy prefabrykowane naklejane a także punktowe elementy odblaskowe.

*Punktowe elementy odblaskowe* - urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają, padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

*Trwałe oznakowanie dróg* - oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

*Tymczasowe oznakowanie dróg* - oznakowanie, którego czas użytkowania, wynosi co najwyżej 3 miesięcy lub czas użytkowania kończy się z chwilą zakończenia robót.

*Kulki szklane* - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowych.

*Kruszywo przeciwpoślizgowe* - twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych zastosowanych materiałów. Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót.

Materiały stosowane przez wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w *rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 (Dz. U. nr 220, poz. 218)*. Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb i mas termoplastycznych) lub znakiem CE, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie *rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497)* nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną,

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w odpowiedniej temperaturze.

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

## 2.2. Oznakowanie opakowań

Na opakowaniu producent powinien umieścić następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę brutto i netto,
- numer partii,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu jeżeli dotyczy,
- znak budowlany „B” i/lub znak „CE”,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z *rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)*.

## 2.3. Materiał do oznakowania grubowarstwowego.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami nie zawierającymi rozpuszczalników (zawartość rozpuszczalników organicznych powinna nie przekraczać 2% (m/m)), dostarczany w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjalnie jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna. W skład mas chemicznych mogą wchodzić zawieszina pigmentów, wypełniacze, kulki szklane, środki pomocnicze w ciekłej żywicy syntetycznej rozpuszczonej w monomerze akrylowym, nie zawierającym rozpuszczalników organicznych, utwardzacz będący katalizatorem polimeryzacji żywicy.

Właściwości fizyczne materiałów do znakowania grubowarstwowego określi aprobatą techniczną.

## 2.4. Materiał odblaskowy i uszorstniający

### 2.4.1 Materiał odblaskowy

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy przez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu. Mikrokulki mogą być zastosowane jako wypełniacz, dodawany na etapie produkcji do materiałów do oznakowania grubowarstwowego.

Mikrokulki szklane do oznakowań powinny charakteryzować się odpowiednim uziarnieniem: 125- 850 mikrometrów najlepiej z powłoka silikonową.

Mikrokulki powinny być powierzchniowo ulepszone oraz muszą charakteryzować się następującymi cechami:

- współczynnikiem załamania światła - ponad 1.50,
- odpornością na wodę, kwasu solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy,
- zawartością mikrokulek z defektami - nie więcej niż 20% w przypadku kulek o średnicy 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1mm.
- kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

W zależności od rodzaju zastosowanego materiału podkładowego mikrokulki należy rozsypać w czasie nie późniejszym niż 5-10 s po aplikacji podkładu, w ilości od 250 g/m<sup>2</sup> do 480 g/m<sup>2</sup>.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty "CE".

---

#### 2.4.2 Materiał uszorstniający oznakowanie.

Konieczność użycia materiału uszorstniającego zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $SRT \geq 50$ .

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż  $90 \mu m$ .

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### 2.5 Punktowe elementy odblaskowe

Punktowym elementem odblaskowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w nawierzchnię płytka z materiału wytrzymałego przejazdu pojazdów samochodowych, zawierająca element odblaskowy umieszczony w ten sposób, aby zapewniał widzialność w nocy, a także w czasie opadów deszczu wg PN-EN 1463-1:2000.

Odbłyśnik, będący częścią punktowego elementu odblaskowego może być:

- szklany lub plastikowy w całości lub z, dodatkową warstwą odbijającą znajdującą się na powierzchni nie wystawionej na zewnątrz i nie narażoną na przejeżdżanie pojazdów,
- plastikowy z warstwą zabezpieczającą przed ścieraniem, który może mieć warstwę odbijającą tylko w miejscu nie wystawionym na ruch i w którym powierzchnie wystawione na ruch są zabezpieczone warstwami odpornymi na ścieranie,

Profil punktowego elementu odblaskowego nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element odblaskowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego - żółta zgodnie z załącznikiem, nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury.

Spśród punktowych elementów odblaskowych (PEO) stosowanych do oznakowań poziomych wyróżniają się PEO ze szklanym korpusem pełnym (odbłyśnik wielokierunkowy) lub zawierającymi świecąco diody LED i ewentualnie ogniwo słoneczne z baterią, tzw. aktywne PEO. Nie mieszczą się one w klasyfikacji PN-EN 1463-1:2001, choć spełniają tę samą funkcję co typowe punktowe elementy odblaskowe tj. kierują pojazdy w nocy w czasie suchej i mokrej pogody.

PEO szklane z pełnym korpusem mogą być stosowane do oznakowania rond kompaktowych ze względu na ich geometrię  $360^\circ$ .

Właściwości i wymagania dotyczące punktowych elementów odblaskowych określone są w normie zharmonizowanej i odpowiednich aprobatach technicznych.

#### 2.6. Materiał do oznakowania cienkowarstwowego.

Jeżeli producent nie podaje, to farbę po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito  $0,6 \text{ mm}$ . Nie wolno stosować do malowania mechanicznego farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch. Wykonawca jest odpowiedzialny za materiały które stosuje: zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Do oczyszczenia podłoża należy zastosować szczotki mechaniczne wyposażone w system odpylania i szczotki ręczne.

Wszystkie elementy oznakowania poziomego muszą być wykonywane za pomocą specjalnych urządzeń.

W przypadku wykonywania oznakowania masami termoplastycznymi rozkładanie oznakowania następuje ręcznie (za pomocą specjalnych wózków tzw. stopek ciągnionych lub szablonów) lub maszynowo (dedykowana samobieżna malowarka).

W przypadku wykonywania oznakowania farbami lub masami chemoutwardzalnymi oznakowanie nakładane jest przez specjalistyczną maszynę natryskową.

Sprzęt mechaniczny musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi. Zestaw sprzętu winien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Zastosowany sprzęt mechaniczny musi być sprawny technicznie.

Do montażu PEO należy stosować szczotki ręczne i zestaw do wklejania elementów „na gorąco”.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być odpowiednio oznakowane zgodnie z aprobatą lub wytycznymi producenta.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

- W przypadku prowadzenia ewentualnych robót znakowania w obrębie odcinka na którym odbywa się ruch Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo ruchu na tym odcinku przez cały okres prowadzenia prac.
  - Wykonawca ponosi odpowiedzialność za szkody wynikłe z niewłaściwego oznakowania i niewłaściwej organizacji robót ,
  - Wykonawca jest odpowiedzialny za materiały które stosuje: zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania 2% (m/m).  
Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.
  - Wykonawca może wykonać odcinek próbny oznakowania w celu:
    - a) sprawdzenia na wybranym odcinku próbnym ilości i jakości dozowania przy takich nastawach parametrów, jakie zamierza się utrzymywać podczas wykonywania oznakowania,
    - b) sprawdzenia jakości stosowanych materiałów obejmujące:
      - sprawdzenie oznakowania opakowań i zgodności dostarczonych materiałów z przewidzianymi
      - do stosowania,
-



- wizualną ocenę stanu materiałów w zakresie jednorodności i widocznych wad,
- czas schnięcia.

Prawidłowe wykonanie poziomego oznakowania drogi zależy od właściwego przygotowania nawierzchni oraz od rygorystycznego przestrzegania reżimów technologicznych i wykonania robót w odpowiednich warunkach pogodowych.

Przy planowaniu wykonania oznakowania poziomego decydującym czynnikiem jest bezdeszczowa pogoda, występująca temperatura nawierzchni i powietrza, która powinna wynosić co najmniej 5°C ( dla taśm i mas 10°C) oraz wilgotność względna powietrza, która powinna wynosić co najwyżej 85%, zaś maksymalna temperatura powietrza 35°C. Należy zwrócić szczególną uwagę przy wykonywaniu znakowania wcześniej rano lub późnym wieczorem i w nocy, gdyż wtedy wilgotność względna powietrza gwałtownie rośnie osiągając niekiedy wartość 100% i może zająć zjawisko wykropienia wody na powierzchni drogi. W tym przypadku nie należy wykonywać oznakowania.

Na wniosek Wykonawcy, w szczególnych okolicznościach, Zamawiający może zezwolić na wykonanie znakowania w niższej lub wyższej temperaturze oraz przy wyższej wilgotności, jeśli zezwalają na to warunki określone przez producenta materiału/wyrobu używanego do znakowania.

## 5.2. Zakres wykonywanych robót

### 5.2.1 Przygotowanie podłoża

Przed rozpoczęciem prac należy oczyścić nawierzchnie z pyłu, kurzu, smarów i oleju , piasku oraz innych zanieczyszczeń. Powierzchnia musi być czysta i sucha. Nie dopuszcza się składowanie materiałów i wyrobów sypkich przy krawędzi jezdni malowanych.

#### 5.2.1. Wytrasowanie geometrii znakowania poziomego trasy

Dokładne położenie przyszłych znakowań należy zaznaczyć na nawierzchni w oparciu o projekt oznakowania. Aby trasowanie było jednoznacznie czytelnie, należy nanieść w odpowiednich odstępach punkty lub wąskie linie, farbą o niskiej żywotności, zgodnie z przebiegiem zaplanowanego znakowania. Początek i koniec różnego rodzaju linii, należy nanieść za pomocą małych poprzecznych kresek, natomiast całość przedznakowania wykonać przy pomocy cienkich linii lub kropek. W przypadku wytaczania długich ciągów punkty charakterystyczne co 100 m powinny być wyznaczone przez uprawnionego geodetę.

#### 5.2.2. Wykonanie przedznakowania

Znakowanie należy wykonać według wymiarów geometrycznych przewidzianych projekcie oznakowania. Masa powinna być наносzona zgodnie z zaleceniami producenta, tak by zostały spełnione niżej opisane wymagania dla oznakowania poziomego. Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do uzyskania dla partii masy, skróconego świadectwa badania jakości oraz sprawdzenia czy powierzchnia znakowania nadaje się do wykonania robót, a więc czy jest wystarczająco czysta, sucha i czy zgodnie z instrukcją producenta względna wilgotność powietrza nie jest zbyt wysoka oraz temperatura jezdni i powietrza nie jest zbyt niska.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwała farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną,

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### 5.2.3. Wykonanie oznakowania

Materiały i wyroby do oznakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o pełnej grubości zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość наносzonej warstwy można kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce

metalowej, podkładanej na drodze malowanki.

Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długościach powyżej 20m) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru.

Linie winny posiadać wymiary zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r, w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. m 220 poz.2181)

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu każdego dnia przez kierownika robót, że warunki atmosferyczne ( temperatura i wilgotność powietrza ) odpowiadają warunkom określonym przez Zamawiającego i producenta farby. Stwierdzenia takiego należy dokonać poprzez stosowny wpis w Dziennik Budowy. W przypadku stwierdzenia zmiany warunków atmosferycznych na nie spełniające wymagań, Wykonawca zobowiązany jest do przerywania robót, pod rygorem ich nie odebrania przez Zamawiającego i udokumentowania tego faktu poprzez wpis w Dziennik Budowy. Wykonawca może nanosić oznakowanie poziome po uprzednim jego wytyczeniu i odbiorze przez Zamawiającego - co udokumentowane zostanie odpowiednim wpisem w Dziennik Budowy.

Oznakowanie robót powinno być zgodnie, z zatwierdzonym przez zarządzającego ruchem, projektem organizacji ruchu.

Na drogach o ruchu dwukierunkowym - brygada wykonująca oznakowanie powinna składać się z pojazdu pilotażowego, wyposażonego w oznakowanie informujące o wykonywanych robotach, malowarki, pojazdu ustawiającego pachołki.

Pachołki muszą spełniać wymagania ich stabilności w warunkach ruchu drogowego oraz kolorystyki, wymiarów, czytelności.

Pierwszy i ostatni pojazd w zestawie powinien być oznakowany (pierwszy z przodu, a ostatni z tyłu) znakiem zaporowy U-51, A-14 z tabliczką T-19 oraz znakami C-9 lub C-10 i wyposażone w ostrzegawczy sygnał błyskowy barwy żółtej.

W przypadku wykonywania robót na drogach 1-cyfrowych oraz o dopuszczalnej prędkości powyżej 90 km/h - za kolumną pojazdów pracujących na drodze powinien poruszać się przy krawędzi drogi w stałej odległości ruchomy zestaw ze świetlną tablicą ostrzegawczą informującą o wykonywaniu robót i kierunku omińnięcia zajętego pasa ruchu.

Znaki poziome o charakterze punktowym, tj. strzałki, napisy, przejścia dla pieszych należy wykonywać tak, aby nie powodować częstych zmian toru jazdy pojazdów. Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie robót w rejonie skrzyżowań. W każdym przypadku, gdy wyłączona jest część powierzchni jezdni z ruchu - miejsce takie należy wygrodzić poprzecznie zaporami i podłużnie pachołkami oraz oznakować znakami ostrzegawczymi A-14 z tabliczkami T-19 i w zależności od występującego rodzaju zwężenia - znakami A-12.

Do oznakowania robót na drogach 1-cyfrowych oraz 2-cyfrowych o natężeniu ruchu powyżej 6000 poj./dobę należy stosować znaki wielkie, na pozostałych drogach znaki duże. Znaki muszą być wykonane z folii odblaskowej i utrzymywane w dobrym i czytelnym stanie przez cały okres prowadzenia robót.

### 5.2.3 Usuwanie oznakowania istniejącego lub tymczasowego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać w sposób jak najmniej uszkadzający nawierzchnię. Usuwanie istniejącego oznakowania wykonanego farbą lub masą należy wykonać jak najmniej inwazyjnie w stosunku do nawierzchni np. usuwanie wodą pod wysokim ciśnieniem, metodą piaskowania, kulkowania itp. Decyzję o zastosowaniu metody usuwania należy rozważyć po przeprowadzeniu oceny stanu istniejącej nawierzchni, prognozy robót wobec tej nawierzchni i ocenie aspektu ekonomicznego.

Nie dopuszcza się zamalowywania zbędnego oznakowania poziomego czarną farbą- nie dotyczy sytuacji gdy wprowadzone będzie oznakowanie tymczasowe.

Pozostałości po usunięciu oznakowania należy wywieźć i zutylizować.

## 5.3 Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

### 5.3.1 Montaż PEO

Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami odblaskowymi należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania.

Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy odblaskowe. Przy uzupełnianiu brakujących elementów w istniejącym nanawierzchni ciągu należy starannie usunąć pozostałości po zniszczonym elemencie, a szczególnie warstwy kleju lub detali mocujących element..

W przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

### 5.3.2 Usuwanie oznakowania punktowego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania punktowego prostymi narzędziami mechanicznymi.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.1.1. Kontrola jakości

Przed przystąpieniem do znakowania Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji rodzaj materiałów, które zamierza zastosować wraz odpowiednimi dokumentami.

#### 6.1.2. Kontrola jakości mikrokulek szklanych

Przed rozpoczęciem malowania, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji rodzaj mikrokulek wraz z deklaracją producenta i ewentualnie posiadanymi homologacjami zagranicznymi lub świadectwami (certyfikatami) badań.

### 6.2 Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami ST.

### 6.3 Badania wykonania oznakowania poziomego.

#### 6.3.1 Wymagania wobec oznakowania

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać w ciągu 16 dni przed upływem 2 lat od wykonania oznakowania i w ciągu 16 dni przed upływem 3- letniej gwarancji na oznakowanie.

#### 6.3.2. Widoczność w dzień

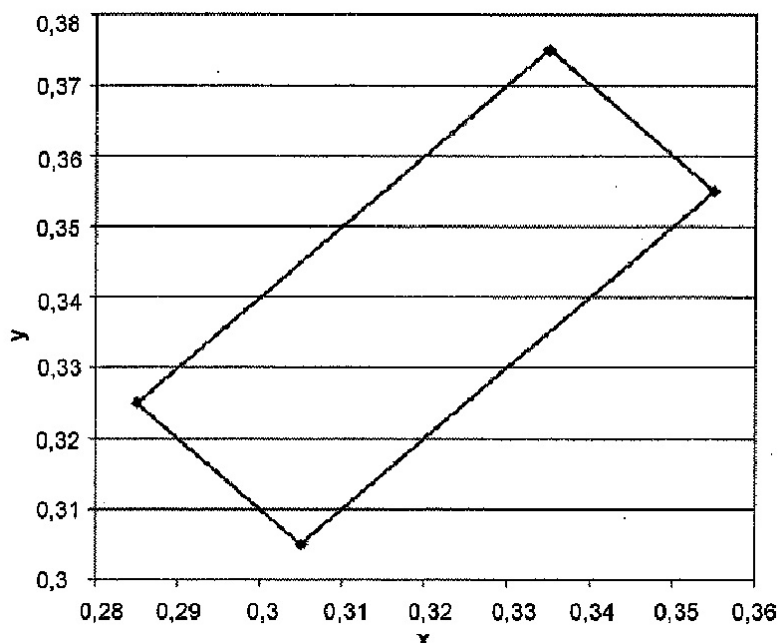
Widzialność oznakowania w dzień jest określona **współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania**, wyrażoną współrzędnymi chromatyczności. Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla

oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, **co najmniej 0,40, klasa B3.**

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, dla barwy białej, na nawierzchni asfaltowej (w stanie suchym), **co najmniej 0,30, klasa B2.**

Barwa oznakowania powinna być określona wg PN-EN 1436 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tabelicy poniżej (nr 1).

Punkt narożny	****	1	2	3	4
Oznakowanie białe	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,335	0,305	0,325	0,375



Pomiar współczynnika luminancji może być zastąpiony pomiarem **współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd**, wg PN-EN 1436.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3.

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2.

### 6.3.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy **współczynnik odbłasku  $R_L$** , określany wg PN-EN 1436 z uwzględnieniem podziału na klasy.

W celu zapewnienia wystarczającej widzialności w nocy współczynnik luminancji odbitej  $R_L$  powinien dla oznakowania białego trwałego wynosić:

- świeże znakowanie koloru białego ( tj. 14-30 dni po wykonaniu)-  $\text{min } 200 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4
- używane znakowanie kolor biały (w ciągu 2 do 6 miesięcy eksploatacji)-  $\text{min } 150 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3
- używane znakowanie kolor biały(od 7 miesiąca eksploatacji ) -  $\text{min } 100 \text{ mcd/m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tabelicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku  $R_L = 70 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploatowanego od 6 miesiąca po wykonaniu.

W przypadku linii profilowanych i strukturalnych widzialność w nocy oznakowania nowego w stanie wilgotnym oraz eksploatowanego w okresie gwarancji powinna wynosić:

- od 14 d o 30 dni po wykonaniu: co najmniej  $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej  $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW2.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metodą dynamiczną. Pomiar aparatem ręcznym jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem. Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20% niższe od przyjętych w niniejszej ST.

#### 6.3.4. Szorstkość

Miara szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 1436. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony

w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1)

Dopuszcza się podwyższenie w ST wymagania szorstkości do 50 - 60 jednostek SRT (klasy S2 - S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaniu z kulkami szklanymi wg PN-EN 1423. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich wykonanych masami chemoutwardzalnymi. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygrabieniami i punktowymi elementarni odbłaskowymi pomiar nie jest możliwy.

*Wskaźnik szorstkości SRT w normie PN-EN 13036-4(U) nazwano PVT (Polishing Test Value) Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436.*

#### 6.3.5. Czas schnięcia oznakowania

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 120 minut w przypadku wymalowań nocnych i 60 minut w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w opracowaniu :” *Warunki techniczne - poziome oznakowanie dróg POD 97*”. Za zgodą Inżyniera, można zastosować inne metody oznaczania, na podstawie instrukcji lub wytycznych wydanych po 1997 roku.

#### 6.3.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić nie więcej niż 3,5 mm w przypadku linii gładkich i nie więcej niż 5 mm w przypadku linii profilowanych.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną. Dopuszczalne odchylenia grubości  $\pm 1 \text{ mm}$ .

#### 6.3.7. Trwałość oznakowania.

Trwałość oceniana jest jako stopień zużycia w 10 stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami fotograficznymi LCPC.

W stosunku do materiałów grubowarstwowych i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w

---

oznakowaniu pojawiają się potarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych o nieciąglym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

### 6.3. Badanie wykonania oznakowania

Badania w pierwszym dniu znakowania mają na celu potwierdzenie przyjętych założeń i ewentualną modyfikację technologii.

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

- a) przed rozpoczęciem pracy:
  - sprawdzenie oznakowania opakowań,
  - wizualną ocenę stanu materiału (jednorodność i widoczne wady),
  - pomiar wilgotności względnej powietrza,
  - pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- b) w czasie wykonywania pracy:
  - pomiar grubości warstwy oznakowania,
  - pomiar czasu schnięcia,
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych ( wykonać w nocy),
  - wizualną ocenę równomierności rozłożenia materiału na całej szerokości,
  - oznaczenie czasu przejezdności,
  - pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury podanego w pkt 10.

Do odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- - widzialności w dzień,
- - widzialności w nocy,
- - szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w ST.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynnika luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tabelą poniżej .

W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2- 4 punktach oznakowania odcinka.

Tabela 1

Lp	Długość odcinka [km]	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	0-3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	3-10	co 1 km	11
3	10-20	co 2 km	11
4	20-30	co 3 km	11
5	>30	co 4 km	>11

Poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienie dla materiałów, oznakowań na drodze klasy G,Z,L i wyrobów.

a) Właściwości kulek szklanych:

- współczynnik załamania światła -  $\geq 1,5$
- zawartość kulek z defektem - 20% (m/m)

b) okres stałości właściwości materiałów przy składowaniu- powyżej 6 miesięcy

c) wymagania wg tabeli poniżej

Tablica 2. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowań dróg klasy G i niżej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa	Badanie przeprowadzić

1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego w stanie suchym barwy: — białej, — żółtej tymczasowej	$mcd\ m^2\ lx^{-1}$ $mcd\ m^2\ lx^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3	w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego po wykonaniu, barwy: — białej, — żółtej	$mcd\ m^2\ lx^{-1}$ $mcd\ m^2\ lx^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2	od 2 do 6 miesięcy
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego barwy białej	$mcd\ m^2\ lx^{-1}$	$\geq 100$	R2	od 7 miesięcy po
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego, barwy białej	$mcd\ m^2\ lx^{-1}$	$\geq 50$	RW3	od 14 do 30 dnia po wykonaniu
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego, barwy białej	$mcd\ m^2\ lx^{-1}$	$\geq 35$	RW2	po 30 dniu od wykonania
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego barwy: — białej na nawierzchni asfaltowej, — białej na nawierzchni betonowej, — żółtej	-	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2	(od 14 do 30 dnia po wykonaniu)
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego barwy: - białej - żółtej		$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1	(po 30 dniu od wykonania)
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego, barwy: — białej na nawierzchni asfaltowej — białej na nawierzchni betonowej — żółtej	$mcd\ m^2\ lx^{-1}$ $mcd\ m^2\ lx^{-1}\ mcd\ m^2\ lx^{-1}$ $m^2\ lx^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 160$ $\geq 100$	Q3 Q4 Q2	w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do (3)) dla oznakowania eksploatowanego	$mcd\ m^2\ lx^{-1}$ $mcd\ m^2\ lx^{-1}$ $mcd\ m^2\ lx^{-1}$	$\geq 100$ $\geq 130$ $\geq 80$	Q2 Q3 Q1	w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy:
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	$\geq 45$	S1	
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach:	skala LCPC	$\geq 6$	-	
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni - w dzień - w nocy	$h$ $h$	$\leq 1$ $\leq 2$	- -	

## 6.4. Tolerancje

Dopuszcza się następujące tolerancje w wykonaniu oznakowania poziomego:

- szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej, może być większa nie więcej niż + 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Częstotliwość pomiaru - minimum 1 na 2 km.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne oznakowanie.

Przy odnawianiu istniejącego oznakowania należy ciężać do pokrycia pełnej powierzchni istniejących znaków, przy zachowaniu dopuszczalnych tolerancji podanych w punkcie powyżej.

Wszystkie elementy oznakowania poziomego podlegają również ocenie wizualnej.

Ocena ta obejmuje:

- - odchylenia od linii prostych,
- - odchylenia linii od ich osi,
- - brak płynności krzywizn.

### 6.5. Badanie wykonania znakowania z punktowych elementów odblaskowych

Punktowe elementy odblaskowe powinny spełniać podane poniżej wymaganie współczynnika światłości R pomnożone przez odpowiedni dla każdej barwy współczynnik.

Minimalne wartości współczynnika światłości R [mcd/lx]:

Tabela 3.

Kąt padania $\beta(H)$ $\beta(V)=0$	$\pm 15^\circ$	$\pm 10^\circ$	$\pm 5^\circ$
Kąt obserwacji $\alpha$	$2^\circ$	$1^\circ$	$0,3^\circ$
Typ3	1,5	10	150

Mnożniki dla elementów odblaskowych różnych barw:

- barwa biała – mnożnik = 1
- barwa czerwona – mnożnik = 0,2

Badania wykonane są przed odbiorem. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchnię dla punktowych elementów odblaskowych umieszczanych na części jezdnej drogi powinna wynosić co najwyżej 15 mm, a w uzasadnionych przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej, co najwyżej 25 mm.

Do celów przybliżonej oceny punktowych elementów odblaskowych dopuszcza się przeprowadzenie oceny wizualnej na drodze, polegające na obserwacji oznakowania z punktowych elementów odblaskowych w nocy. Jeśli pojedynczy element jest wyraźnie widoczny z odległości 50m przy oświetleniu światłami mijania samochodu osobowego, to można uznać jego odblaskowość za zadowalającą.

Punktowe elementy odblaskowe przyklejone do nawierzchni należy obserwować po 1miesiącu, po roku . Dopuszcza się odpadnięcie z każdego odcinka drogi wymienionego w

zleceniu :

- - po 1 miesiącu nie więcej niż 2%
- - po 1 roku nie więcej niż 10%

Z uwagi na niewielką powierzchnię punktowego elementu odblaskowego badania szorstkości nie wykonuje się. Należy pomimo to zwrócić uwagę na rozwinięcie powierzchni wyrobu zapewniającej zwiększoną szorstkość w porównaniu z wyrobem o gładkiej powierzchni.



Trwałość oznakowania oceniana jest wizualnie na drodze w dwóch aspektach, tj. liczby pozostałych punktowych elementów odblaskowych oraz ich widoczność w nocy po 1 roku.

Jako wymaganie należy przyjąć w pierwszym przypadku liczbę pozostałych punktowych elementów odblaskowych, w drugim – pogorszenie odblaskowości nie większe niż 50% lub, w ocenie wizualnej, zachowanie widzialności w nocy w światłach mijania samochodu osobowego z odległości minimum 50m.

Materiał, z którego wykonano punktowy element odblaskowy, powinien wykazywać odporność na ściskanie w temp. od - 25 do + 60 °C, co najmniej siłą 60 kN. Badanie można wykonać na typowej prasie laboratoryjnej. W tym celu należy umieścić badany wyrób pod prasą i zmierzyć siłę potrzebną do jego zniszczenia.

W czasie znakowania punktowymi elementami odblaskowych należy co najmniej raz dziennie przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenia rodzaju stosowanego kleju lub innych elementów mocujących,
- wizualną ocenę stanu elementów, w zakresie ich kompletności i braku wad,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury powietrza i nawierzchni,
- pomiaru czasu oddania do ruchu (schnięcia),
- wizualną ocenę liniowości przyklejania elementów,
- równomierność przyklejania elementów na całej długości linii,
- zgodność wykonania oznakowania z Dokumentacją Projektową i „Instrukcją o znakach drogowych poziomych”.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami przyklejonych elementów, Wykonawca przechowuje do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania PEO, Inżynier może zlecić wykonanie badań widzialności w nocy, na próbkach zdjętych z nawierzchni idostarczonych do laboratorium, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST lub aprobacie technicznej, wykonanych według metod określonych w PN-EN 1463-1 lub w warunkach technicznych POD-97.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót** podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

W przypadku wykonania obmiaru przyjmuje się następujące jednostki obmiarowe:

- m2 oznakowania poziomego ( w przypadku symboli może być też sztuka)
- sztuka – oznakowanie punktowe
- komplet lub m2 – usunięcie oznakowania istniejącego

## 8. ODBIÓR ROBÓT

**8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

**8.2. Odbiór rabat zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego,
- wykonaniu podkładu (primera) w przypadku PEO.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6 niniejszej ST.

### 8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego., Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego,

Zaleca się stosowanie następujących minimalnych okresów gwarancyjnych dla oznakowania grubowarstwowego, oznakowania taśmami i punktowymi elementami odblaskowymi: co najmniej 36 miesięcy,

## 9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

Ogólne ustalenia dotyczące punktu 9 podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Roboty rozliczane są ryczałtowo.

*Zakres robót przypadający na wykonania oznakowania poziomego obejmuje odpowiednio:*

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie podłoża nawierzchni,
- przedznakowanie,
- wykonanie oznakowania,
- przenoszenie zapór i oznakowania w miarę postępu robót,
- ochrona świeżo malowanych znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- zapewnienie gwarancji dla oznakowania.

Zakres robót przypadający na usunięcie oznakowania obejmuje: wszelkie czynności polegające na usunięciu oznakowania w sposób jak najmniej inwazyjny w stosunku nawierzchni, wywóz i utylizacja pozostałości po oznakowaniu, kontrola wykonanych robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 1423 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
2. PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg
3. PN-EN 1463-1 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu
4. PN-EN 1463-2 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
5. PN-EN 1871 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne
6. PN-EN 13036-4 (U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań –Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

### 10.2. Inne dokumenty

- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
- Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. 113DiM,

Warszawa, 1997

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011)
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)
- Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497)



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D - 07.02.01

## Oznakowanie pionowe

## 1. WSTĘP

Ilekróć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) bądź o szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) bądź o ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu następujących robót:

- - montaż oznakowania pionowego,
- - montaż wysepek prefabrykowanych.

**Oznakowanie pionowe jak i jego usytuowanie winno być zgodne z wytycznymi standardów technicznych stosowanych na terenie miasta Wałbrzycha.**

### 1.4. Określenia podstawowe

*Tarcza znaku* - płaska powierzchnia, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość znaku.

*Lico znaku* - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

*Znak drogowy odblaskowy* - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

*Konstrukcja wsporcza znaku* - każdy rodzaj konstrukcji (słupki, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

*Znak pionowy* - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

*Znak nowy* - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

*Znak użytkowany* - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i ST.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Dopuszczone do stosowania są wyroby oznakowane CE lub znakiem budowlanym B.

Każdy materiał do wykonania pionowego znaku drogowego, na który nie ma normy, musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Każdy wykonany znak drogowy powinien mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

- siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek, według specyfikacji technicznej,
- numer i rok normy, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer certyfikatu zgodności WE,
- numer deklaracji zgodności WE z datą wystawienia,
- numer jednostki certyfikującej która brała udział w procesie certyfikacji,
- symbol „CE” (zgodny z rozporządzeniem),
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- datę produkcji,
- okres gwarancji

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej lub folii odblaskowej typu 1 o powierzchni nie większej niż 30 cm<sup>2</sup>.

### 2.2. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Założono że cokoły będą wykonywane z betonu klasy nie niższej niż C12/15:

W przypadku braku wymiarów ław w dokumentacji projektowej, Wykonawca jest odpowiedzialny za takie posadowienie elementów aby zapewnić ich stabilność (sztywność). Min. głębokość posadowienia słupka oznakowania -0,8m o przekroju co najmniej 30x30 .

### 2.3 Znaki drogowe

Znaki drogowe powinny spełniać wymagania postawione w normie PN-EN 12899:1 2010, co oznacza że powinny przejść próby zderzeniowe.

Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni i ilości montowanych tablic oraz sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i dobór konstrukcji wymaga oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunki bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takim przypadku należy zastosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo dla konstrukcji wsporczych zgodnie z PN-EN 12767:

- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE)
- nie pochłaniająca energii (NE)

Znaki i tablice drogowe wykonane z blachy ocynkowanej z podwójnie zaginaną krawędzią - lica znaków wykonane z folii odblaskowej typu II - symbole znaków typowych nanoszone techniką sitodruku. Folia stosowana do znaków pionowych powinna posiadać znak bezpieczeństwa B lub CE. Parametry współczynnika luminacji i współrzędnych chromatyczności powinny być zgodne z normą PN-EN 12899:1 2010.

### Wymiary znaków drogowych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,25 mm natomiast tablice o powierzchni >1m<sup>2</sup> powinna być wykonana z blachy ocynkowanej ogniowo o gr. min. 1,50 mm Tarcze na odwrotnej stronie znaków powinny mieć barwę szarą. Grubość powłoki cynkowej na blasze stalowej ocynkowanej ogniowo nie powinna być mniejsza niż 28 μm (200g cynku /m<sup>2</sup>)

Znaki i tablice powinny spełniać wymagania podane poniżej ( w nawiasie podano klasy wg PN-EN 12899-1):

- wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru - powyżej 0,6 kNm<sup>-2</sup> (WL2) – parametr uzależniony od lokalizacji znaku
- wytrzymałość na obciążenia skupione –powyżej 0,5 kN (PL2),
- chwilowe odkształcenia zginające oznakowania umieszczonego niesymetrycznie –poniżej 25 mm/m (TBD 4)
- chwilowe odkształcenia skrętne – (TBT 1 – poniżej 0,02 stopni\*m; TBT 3 – poniżej 0,11 stopni\*m; TBT 5 – poniżej 0,57 stopni\*m; TBT 6\* – poniżej 1,15 stopni\*m)
- rodzaj krawędzi znaku – E2- zabezpieczona krawędź tłoczona, zginana prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym
- powierzchnia lica znaku – P3 (lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu).

*\*przyjęto że przy sile naporu wiatru równa 0,6 kN( klasa WK2) chwilowe odkształcenie zginające znak jak i samą tarczę znaku nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TBD4)*

Zamocowanie znaków należy wykonać poprzez uniwersalny uchwyt przymocowany do tarczy znaku, z możliwością regulacji, lub w inny sposób wskazany przez producenta, jeżeli przymocowanie ma wpływ na bierne bezpieczeństwo konstrukcji lub obciążenia znaku wynikające z w/w norm.



## 2.4 Słupki

Konstrukcje wsporcze, w tym wypadku słupki, mogą mieć różny profil ze względu na spełnienie wymagań podanych w normach wymienionych w pkt 2.3. Poniżej podano ogólne wymagania dla standardowych słupków o przekroju kołowym.

Rury stalowe ze szwem lub bez szwu ocynkowane ogniowo do montażu oznakowania zwykłego powinna wynosić nie mniej niż 70 μm powłoki cynkowej.

Do mocowania znaków należy stosować rury o średnicy nie mniej niż 60 mm. Słupki do znaków powinny być ocynkowane oraz zabezpieczone od góry korkiem z tworzywa sztucznego (lub inny zwyczajowo przyjęty sposób) od dołu wyposażone w tzw. „wąsy kotwiące” z blachy stalowej ocynkowanej w kształcie ceownika lub jako profil zamknięty.

## 2.5 Znaki aktywne

Znak drogowy aktywny składa się z lica, tarczy z umieszczonymi pulsującymi źródłami światła oraz układu elektrycznego sterującego znakiem.

Jako źródło światła stałego lub błyskowego wykorzystuje się diody elektroluminescencyjne LED barwy białej, żółtej, czerwonej i inne o zwiększonej luminacji lub wiązki światłowodowe. W skład źródła światła mogą wchodzić układy optyczne poprawiające jego parametry.

System podświetlania znaków diodami LED wbudowanymi w tarczę znaku nie podlega wymogom dla opraw oświetleniowych.

Proponowany kolor luminacji: biały lub żółty- ostatecznie do uzgodnienia z Zamawiającym.

Źródła światła powinny spełniać wymagania i być zgodne z normą PN EN 12899-1.

Kąt świecenia (połówkowy) wiązki światła - 10- 30 stopni.

Temperatura pracy urządzeń od -40 do +85 stopni.



Napięcie znamionowe zasilenia układu 12V.  
Częstotliwość pulsacji 20-60 błysków/minutę.

### 2.5.1 Tarcza znaku aktywnego

Tarcza znaku aktywnego wykonana jest w formie zamkniętej kasety o określonej pyłoszczelności i brygoszczelności.

Kaseta znaku aktywnego powinna zapewniać układom elektrycznym znajdującym się w jej wnętrzu ochronę przed czynnikami środowiska zewnętrznego. Wewnątrz kasety znaku znajduje się matryca ze źródłami światła o określonych parametrach świetlnych.

Stopień ochrony układu elektrycznego oraz matryce ze źródłami światła powinny spełniać parametry określone dla IP65 od strony lica znaku ( po drugiej stronie nie mniej niż IP55) wg normy PN-EN 60529

Tyłna powierzchnia kasety znaku powinna być zabezpieczona przed procesami korozji przez zastosowanie ochronnych powłok chemicznych.

Dla tarczy znaku aktywnego należy zachować następujące wymagania:

- materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykonania i wykończenia znaku, powinny odpowiadać materiałom użytym do badań certyfikujących CE.
- krawędzie tarczy znaku z blachy powinny być usztywnione na całym obwodzie,
- krawędzie tarczy znaku z płyty o konstrukcji warstwowej powinny być zabezpieczone na całym obwodzie profilem metalowym lub z tworzywa sztucznego,
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa - bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych; dopuszczalna nierówność punktowa nie powinna przekraczać 1 mm,
- odpowiednia sztywność tarczy znaku z płyty warstwowej powinna być uzyskana dzięki właściwościom płyty warstwowej, a mocowanie jej do konstrukcji wsporczej należy zapewnić poprzez zamontowane profile montażowe,
- tylna powierzchnia tarczy z blachy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji
- tylna powierzchnia tarczy o konstrukcji warstwowej powinna być zabezpieczona ochronną, powłoką lakierniczą,
- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia,
- tolerancja wymiarowe dla tarczy znaków:
  - wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni  $< 1 \text{ m}^2$  powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 10 mm z tolerancją  $\pm 5 \text{ mm}$ .
  - wymiary zewnętrzne tarcz znaków o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinny być powiększone w stosunku do wymiarów lic podanych w opisach szczegółowych załącznika nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. o tyle aby lico było naklejone na części płaskiej znaku ale nie więcej jak o 15 mm z tolerancją  $\pm 10 \text{ mm}$ .

### 2.5.2 Lico znaku aktywnego

Folia odblaskowa (o odbiciu powrotnym, współdrożnym) użyta na lico znaku powinna spełniać wymagania określone w normie EN 12899-1 [10] lub ETA i w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r..

Powierzchnia lica znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na

---

krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola np. 40x40 mm średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni ( pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż :

- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą  $\pm 1,5$  mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą  $\pm 2$  mm,

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4 x 4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm - pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde - w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200 x 1200 mm. Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4x4 cm. W znakach nowych żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym lub cyfrowym powinny być wolne od smug i cieni.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

### 2.5.3 Zasilanie znaków aktywnych

Układ elektryczny znaków aktywnych składa się z dwóch modułów:

- modułu zasilania
- układu elektronicznego zapewniającego prawidłoweysterowanie źródeł światła

### 2.5.4 Moduł zasilania

Moduł zasilania może być zrealizowany dla trzech sposobów zasilania:

- z sieci energetycznej
- z alternatywnych źródeł energii: turbina wiatrowa , zasilanie fotoogniwem słonecznym.
- z własnym zasilaniem (akumulator zasilający montowany wewnątrz znaku powinien starzczać na co najmniej 90 dni)

W przypadku zasilania z sieci moduł powinien być zbudowany z układu zmieniającego zasilanie prądem przemiennym na zasilanie prądem stałym oraz układów zapewniających ochronę czynną i bierną przed porażeniem prądowym zgodnie z PN-IEC 60364.

Przy zasilaniu znaków aktywnych ze źródeł alternatywnych należy zapewnić gromadzenie energii wytworzonej przez dane źródła.

**Układ zasilania alternatywnego powinien zabezpieczać bilans mocy, tak aby zapewnić ich ciągłe działanie.**

### 2.5.5 Konstrukcja wsporcza baterii słonecznej ( w przypadku źródeł alternatywnych)

Konstrukcje muszą być wykonane z zamkniętych profili stalowych, ocynkowanych ogniowo. Konstrukcje do baterii słonecznych powinny być zabezpieczone przed kradzieżami poprzez przymocowanie na stałe prętów umieszczanych pod koszem, w którym montuje się moduł fotowoltaiczny.

Dodatkowo moduły fotowoltaiczne powinny być umieszczone w ramie metalowej uniemożliwiającej ich kradzież bez uprzedniego zniszczenia samego modułu. Dół kosza baterii słonecznej i górna część konstrukcji wsporczej muszą posiadać taką konstrukcję aby było możliwe ustawienie modułu fotowoltaicznego w odpowiednim kierunku.

Fundament do konstrukcji może być prefabrykowany lub wykonany na miejscu z betonu co najmniej C12/15.

### 2.5.6 Wymagania dodatkowe

Oprócz informacji podanych w niniejszej ST, znaki aktywne powinny posiadać naklejkę z danymi:

- a) napięcie znamionowe zasilania,
- b) rodzaj prądu,
- c) liczba typu i mocy znamionowej źródeł światła,
- d) symbol klasy ochronności elektrycznej oprawy wbudowanej w znak,
- e) symbol IP stopnia ochrony odporności na wnikanie wilgoci i ciał obcych.

## 2.5 Pylon

Słupki pylonowe U5 mocowane są na słupkach stalowych wraz z tarczami C-9 . Pylony powinny mieć oznakowanie jednostronne z folii typu II. Na powierzchni słupka pasy pionowe z folii odblaskowej koloru żółtego typu II. Zastosowanie pylonów zespolonych tj zintegrowanych wykonanych z tworzywa, tylko za zgodą Zamawiającego.

W przypadku znaku aktywnego proponuje się zastosowanie pylonów aktywnych , które pomiędzy paskami folii odblaskowych mają zamontowane dwa rzędy świecących diod.

## 2.6 Azyle

Azyle dla pieszych powinny być wykonane z modułowych elementów z tworzywa sztucznego (polichlorku, granulatu gumowego – w kolorze ceglasto – czerwonym). Obrzeża wysepki powinny być oznakowane punktami odblaskowymi – tzw. kocimi oczkami lub taśmą odblaskową 3M w kolorze białym. Montaż należy wykonać z zaleceniami producenta.



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania pionowego**

Roboty związane z wykonaniem i ustawieniem oznakowania pionowego w zależności od wielkości oznakowania mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego, zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Transport materiałów powinien się odbywać środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się w czasie transportu i uszkodzanie.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć: lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni. Lokalizacja znaków winna być zgodna z projektem.

Fundamenty do osadzenia słupków powinny mieć głębokość co najmniej 80 cm..

Fundament może zostać zmniejszony jeżeli istnieje ryzyko uszkodzenia infrastruktury sieciowej, jednakże należy mieć na uwadze aby przez nieodpowiednie posadowienie zostawały naruszone parametry o których mowa w pkt 2.

Należy zwrócić uwagę na odpowiednie zagęszczenie betonu w fundamencie. Grunt lub kruszywo z wykopu w zależności od miejsca ustawienia znaku, należy wywieźć i zeszkładować (zutilizować) lub rozplantować w obrębie znaku usytuowanego w zieleńcu. Przy usytuowaniu znaku w nawierzchni z kostki należy tak odbudować nawierzchnię aby w obrębie słupka nie było zapadnięć nierówności, ubytków.

Wysokość umieszczenia znaku powinna być dostosowana do rodzaju drogi lub ulicy ( krawędź dolna tarczy minimum 2 m od nawierzchni

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1$  %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż  $\pm 2$  cm,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku.

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót. Połączenie konstrukcji wsporczej z tablicą informacyjną i znakiem drogowym wykonać przy pomocy uniwersalnych uchwytów, do znaków i tablic drogowych.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów złącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności - żaden z segmentów lub elementów tarczy nie może się od niej odłączać w sposób powodujący narażenie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

- badania jakości materiałów pod względem zgodności z ST,
- prawidłowość wykonania znaków i tablic drogowych - zgodność z rozporządzeniem "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach"- załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.
- pod względem kształtu, wymiarów, rysunku, kolorystyki i liternictwa,
- prawidłowość wykonania i zabezpieczenia antykorozyjnego elementów konstrukcji wsporczych i znaków,
- prawidłowość wykonania wykopów pod fundamenty znaków,
- prawidłowość wykonania fundamentów i połączenia słupków z fundamentem.

Kontrolę osadzenia wygradzeń należy przeprowadzić analogicznie jak oznakowanie pionowe. Kontrolę montażu azyli należy oprzeć o zgodność z dokumentacją projektową oraz wytyczne producenta jeżeli takie są wydane.

## 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1 Ogólne zasady obmiaru robót** podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową i przedmiarową jest:

**szt. (sztuka) lub komplet (kpl)** - dla zawieszenia tarczy, ustawienia słupka do znaku, likwidacji oznakowania, montażu słupka U5 z tarczą C, montażu lustra, montaż kompletnego znaku aktywnego, montaż znaku .

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne. Odbiór robót oznakowania pionowego i innych elementów dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące punktu

Ogólne ustalenia dotyczące w/w punktu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym wszystkie czynności ujęte w ST (dot. również odbudów nawierzchni w obrębie oznakowania), Dokumentacji Projektowej, PZJ oraz określonych w wymogach formalno – prawnych oraz zakup materiału.

Ustawienie 1 szt słupka stalowego obejmuje:

- Roboty przygotowawcze
- Wytyczenie miejsca ustawienia, rozbiórka nawierzchni w niezbędnym zakresie.
- Wykonanie rowka, usunięcie urobku wraz z wywozem i ew. utylizacją
- Ustawienie słupka
- Wykonanie i pielęgnacja fundamentu
- Obsypanie fundamentu i zagęszczenie
- Odbudowa nawierzchni w obrębie słupka,
- Kontrola ustawienia oznakowania
- Uprzątnięcie terenu

Zawieszenia 1 szt tarczy oznakowania obejmuje: materiał i montaż tarczy na słupku

---

Likwidacja 1kpl oznakowania : zdemontowanie, oczyszczenie, konserwacja ( jeżeli stan oznakownia tego wymaga), przechowanie na czas robót wszystkich elementów, wywiezienie na miejsce wskazane przez Zamawiającego

Ustawienia 1 kpl pylonu obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- wytyczenie miejsca ustawienia, przygotowanie otworu wraz z wywozem urobku i utylizacja
- ustawienie kompletnego oznakowania
- wykonanie i pielęgnacja fundamentu
- kontrola ustawienia oznakowania
- uprzątnięcie terenu

Montaż oznakowania aktywnego obejmuje kompleksowe wykonanie robót : dostarczenie kompletnego oznakowania, montaż, uruchomienie.

Ewentualne przestawieni 1 szt oznakowania obejmuje: odkopanie demontaż oczyszczenie słupka z fundamentu , wytyczenie nowego miejsca ustawienia, roboty ziemne, wykonanie fundamentu, montaż oznakowania, każdorazowo zasypianie i odbudowa nawierzchni lub zieleni, wywóz i utylizacja gruzu lub gruntu, kontrola wykonanych robót

Montaż azyłu obejmuje kompleksowe wykonanie robót : dostarczenie kompletnej wysepki oraz montaż

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- "Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach" – załącznik nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r.

- PN-EN 12899-1 Pionowe znaki drogowe. Cz.1: Znaki stałe.
- PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-H-74243:1992/Az1:1996 – Rury stalowe ze szwem precyzyjne
- PN-EN 10305-2:2005 Rury stalowe precyzyjne. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze szwem ciągnione na zimno.
- DIN 2393 Rury stalowe ze szwem precyzyjne o podwyższonej dokładności.
- PN-EN ISO -1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-EN 12767:2003 Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**D – 07.05.01.**

**Balustrady ochronne i elementy małej architektury**

---

## 1. WSTĘP

Ilekcć w tekście będzie mowa o ogólnej specyfikacji technicznej ( ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikacje Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

### 1.3. Zakres robót objętych w ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

- montaż balustrady ochronnej,
- montaż ekranu przeciwbłotnego,
- montaż elementów małej architektury,
- montaż bariery energochłonnej.

### 1.4. Określenia podstawowe

*Balustrada* - przegroda fizyczna, stosowana w celu zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości chroniąca przed przedostaniem się ruchu pieszego bądź rowerowego na tereny położone na innej wysokości lub przeznaczone dla ruchu samochodowego.

*Bariera ochronna* - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

*Ogrodzenie ochronne* - stosuje się w celu ochrony pieszych i oddzielenia ich od jezdni, uniemożliwienia im przekraczania jezdni w miejscach niedozwolonych lub skanalizowania ruchu pieszych. Ogrodzenia mogą być segmentowe lub łańcuchowe.

*Wysokość, bariery lub balustrady* - odległość między poziomem terenu a najwyższym punktem,ogrodzenia lub balustrady

*Stal nierdzewna*- stal austenityczną OH 18N9 wg normy PN A2 wg oznaczeń EN ISO 3506, 1.4301 wg oznaczeń PN-EN 10088. Stale te zawierają ok. 18% chromu i 8% niklu. Można zastosować również stal z dodatkiem molibdenu oznaczane 1.4404 (A4)(dawne oznaczenie 00H18N10), której odporność na korozję jest wyższa.

*Mała architektura* – w świetle niniejszej ST za elementy małej architektury uważa się: słupki wygradzające, stojaki dla rowerów, podpórki dla rowerzystów, bariery (balustrady) z siedziskiem i bez, kosze na odpadki, wiata przystankowa, ławki.

#### 1.4.1 Definicje związane z barierami ochronnymi

*Poziom powstrzymywania* - jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywania określane są na podstawie badań zderzeniowych i dzielą się na:

- małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych),
- normalne: N1, N2,
- podwyższone: H1, H2, H3,
- bardzo wysokie: H4a, H4b.

*Szerokość pracująca (W)* - jest to odległość pomiędzy boczną powierzchnią czołową od strony ruchu przed zderzeniem z systemem ograniczającym drogę i maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia bariery. Szerokości współpracujące, zgodne z normą PN-EN 1317, przedstawiono w Tablicy 1.

*Poziom intensywności* - zderzenia jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD, których wartości podane są w Tablicy 2



Tablica 1

Klasy poziomów szerokości pracującej	Poziomy szerokości pracującej (m)
W1	$W \leq 0,6$ m
W2	$W \leq 0,8$ m
W3	$W \leq 1,0$ m
W4	$W \leq 1,3$ m
W5	$W \leq 1,7$ m
W6	$W \leq 2,1$ m
W7	$W \leq 2,5$ m
W8	$W \leq 3,5$ m

Tablica 2

Poziom intensywności zderzenia	Wskaźnik intensywności przyspieszenia ASI	Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia THIV [km/h]	Opóźnienie głowy po zderzeniu PHD [g]
A	$\leq 1,0$	$\leq 33$	$\leq 20$
B	$1,0 < ASI \leq 1,4$	$\leq 33$	$\leq 20$
C	$1,4 < ASI \leq 1,9$	$\leq 33$	$\leq 20$

*Wskaźnik intensywności przyspieszenia (ASI)* - jest wielkością bezwymiarową obliczaną zgodnie z normą PN-EN 1317. Maksymalna wartość ASI jest uważana za miarę ciężkości wypadku pasażerów w uderzającym w przeszkodę pojeździe. ASI jest jednym z najważniejszych parametrów barier ochronnych.

*Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia (THIV)* - jest to wartość teoretycznej prędkości uderzenia głowy osoby przebywającej w pojeździe w powierzchnię wewnątrz pojazdu na skutek uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z normą PN-EN 1317, wyrażona w km/h.

*Opóźnienie głowy po zderzeniu (PHD)* - jest to wartość opóźnienia, jakiej doznaje głowa osoby znajdującej się w pojeździe w momencie uderzenia pojazdu w barierę ochronną, zmierzona w trakcie badań zderzeniowych wykonywanych zgodnie z warunkami określonymi w normie PN-EN 1317, wyrażona w jednostkach przyspieszenia ziemskiego (g). Maksymalna wartość opóźnienia nie może przekroczyć 20g.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D - 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz pokrewnych specyfikacjach technicznych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.1.1 Balustrady

Forma i wymiary balustrad muszą być zgodne ze standardami miasta Wałbrzycha (dokumentacje posiada Zarządca Dróg) i zgodne z wytycznymi Urbanisty Miasta nr BUP.670.74.6.2014 za dnia 28.08.2014r.

Balustrady powinny być wykonane ze stali nierdzewnej szczotkowanej gat. 1,4301 wg EN 10088 wykonane z kształtowników stalowych zgodnie z dokumentacją projektową

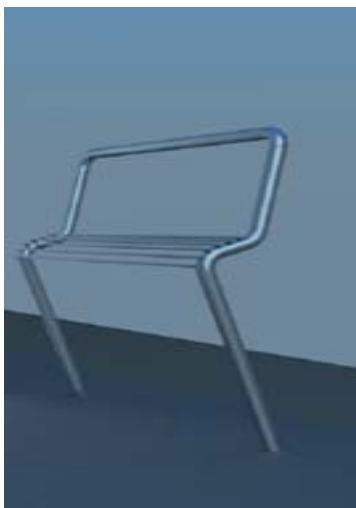
Stal na elementy musi charakteryzować się następującymi parametrami: Granica plastyczności  $Re=230$  MPa,  $Rm = 540-750$  MPa,  $E=200$  GPa.

- Elementy łączące ze stali nierdzewnej:
- śruby M8, M10
- kotwy wklejane M10
- zaprawa niskoskurczowa
- papa termozgrzewalna do wykonania przekładek pod stopami stalowymi

Konstrukcję elementów balustrady stanowią elementy gięte z rur  $\varnothing 50/5$  ze stali nierdzewnej. Promienie gięcia powinny być zgodne z przyjętymi przez Miasto Wałbrzych standardami i dokumentacja projektową, jaką dysponuje. We wspomnianej dokumentacji projektowej zastosowano dwa powtarzalne moduły balustrady:

- moduł standardowy o przekroju pionowym prostym (z poprzeczką lub bez; moduły o szer. 1m i 2m - szerokość modułu i rodzaj balustrady uzależniona jest od lokalizacji i powinna być uzgodniona z Zamawiającym) wysokość balustrady standardowej min. 1m nad powierzchnią terenu,
- moduł umożliwiający oparcie się o przekroju pionowym wygiętym zgodnie z geometrią pokazaną na fotografii. „Siedzisko” zaprojektowano z prętów 6 sztuk  $\varnothing 10$  mm w rozstawie co 30 mm spawanych do elementów konstrukcyjnych. Szerokość całkowita siedziska to 1m, wysokość nad poziomem terenu nie powinna być niższa niż 1,0m, natomiast wysokość samego siedziska wynosi 693mm..

Mocowanie do fundamentu odbywa się za pomocą stóp stalowych przyspawanych obwodowo do rur i płaskowników trójkątnych, wykonanych z blachy stalowej o wymiarach 280 x 160 mm i gr. 1cm. Stopy mocowane są do betonowych fundamentów punktowych, czterema kotwami M10 (na każdą ze stóp) wklejanymi na głębokość minimum 200 mm.



Między blachą (stopą balustrady) a powierzchnią fundamentu należy ułożyć podkładki z papy, na podlewce z betonu C8/10. Fundamenty o wymiarach 0,40x0,40x0,80m (o wymiarach każdy) z betonu klasy nie niższej niż C16/20 należy zaizolować co najmniej dwoma warstwami dyspersyjnym preparatem hydroizolacyjnym na bazie asfaltów.

Elementy stalowe wchodzące w skład balustrady, które nie są wykonane ze stali nierdzewnej muszą być ocynkowane ogniowo lub galwanicznie. Wystające elementy stalowe należy fazować na ok. 2mm. Wykończenie stalowych elementów balustrad w technologii szczotkowanej – ziarno papieru ściernego szczotki 240er.

### 2.1.2 Ławki, stojaki, kosze na odpadki

Powyższe elementy należy wykonać z analogicznych materiałów jak w/w balustrady. Kształt elementów musi być zgodny z wytycznymi urbanisty Miasta, natomiast wymiary powinny być zgodne z dokumentacją standardów miasta. Poniżej przedstawiono zdjęcia poglądowe stosowanych elementów małej architektury.

Elementy powinny być posadowione na fundamentach C 16/20 nie mniejszych niż:

- 30x30x80cm – ławki,
- 40x89x80 cm – stojaki dla rowerów,
- 30x30x80cm – kosze na odpadki

W części zakotwienia nóg należy przyspawać płaskowniki, uniemożliwiające wyciągnięcie elementu. Wymiary ławki powinny być zgodne z dokumentacją standardową jaką posiada Zamawiający.





### 2.1.3 Wiata przystankowa

Rodzaj wiaty, wyposażenie, wymiary muszą być zgodny ze standardami miasta i uzgodnieniem Urbanisty miasta.

### 2.1.4 Balustrady stalowe ocynkowane

Balustrady zastosowane na oczepach murów oporowych powinny mieć wysokość nie niższą niż:

- 1,0m przy chodnikach dla pieszych
- 1,20 przy ścieżkach rowerowych

Moduły powinny mieć szerokość 2-2,5m i szerokość co najmniej 8cm. Są to tzw. balustrady typu U11a. Szerokość szczeblińek powinna nie większa niż 14 cm, natomiast dolna poprzeczka konstrukcyjna powinna znajdować się na odległości mniejszej niż 12 cm od poziomu chodnika/ ścieżki.

Balustrada powinna być stalowa i niezależnie czy będzie malowana czy nie powinna być zabezpieczona antykorozyjnie. Należy ustalić z Zamawiającym czy balustrada taka powinna odpowiadać standardom miasta to jest rodzajowi zastosowanego materiału.

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez min.30 lat (np. kategoria korozyjności C3 wg PN-EN ISO 1461:2000).W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić co najmniej 70 µm.

Powierzchnie kształowników z których zbudowana będzie bariera powinna być charakterystyczna dla procesu wykonania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania, rozwarstwienia. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzozy, a grubość kształownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształownika.

Inne elementy balustrady powinny być zgodne z ofertą producenta balustrady w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów balustrady powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów balustrady może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub w inny zwyczajowo przyjęty przez producenta sposób.

Elementy balustrady powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Oprócz standardowego zabezpieczenia antykorozyjnego balustrady powinny być zabezpieczone powłoką malarską (np. farby dwuskładnikowe na bazie żywicy epoksydowej – podkład i na bazie poliuretanu -powłoka zewnętrzna) dużej trwałości. Powłoka musi być na niesiona metodą proszkową. Kolorystykę należy uzgodnić z Zamawiającym.

### 2.1.5. Materiały do wykonania fundamentów betonowanych „na mokro”.

Do wykonania fundamentów zaleca się zastosowanie betonu klasy co najmniej C 16/20( konsystencja gęsto plastyczna do plastycznej, ekspozycja X0, rozwój umiarkowany, uziarnienie do 0/31,5). Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003. Do wykonania oczepu konsystencja powinna być odpowiednio dobrana do tego typu robót.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono dany element, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia elementu w betonie, a jeśli temperatura w czasie

wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach. Fundament powinien mieć wymiary nie mniejsze niż 0,30x0,30x0,80m, przy czym posadowienie (zakotwienie) słupka balustrady lub ogrodzenia nie może być mniejsze niż 50cm. Każdy słupek powinien posiadać przyspawane „wąsy kotwiące” (kątownik, płaskownik lub pręt fi 10).

#### 2.1.6 Panele do balustrad segmentowych przeciwbłotnych

Do balustrady segmentowej zaproponowanej w dokumentacji projektowej należy zastosować szkło bezpieczne, które ograniczy do minimum zagrożenie dla zdrowia osób przebywających w pobliżu balustrady. Zaleca się aby szkło miało klasę co najmniej P2 (oznaczenie wg starej normy -klejone dwie tafle szkła i 2 warstwy folii PVB ). Tafle szkła powinny być hartowane.

Stosowanie szkła bezpiecznego powinno być zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i zasadami bezpieczeństwa. Wykonawca musi dostarczyć odpowiednie dokumenty potwierdzające klasę wyrobu. Dopuszcza się zastosowanie tworzyw imitujących szkło, pod warunkiem że utrzymane zostaną co najmniej parametry trwałości i bezpieczeństwa jak dla szyb. Moduły nie powinny mieć szerokości większej niż 2,10m. Wysokość ekranu nie powinna być niższa niż 1,10 nad poziomem terenu. Słupki mogą mieć dowolny przekrój wykonany ze stali. Rodzaj stali należy ustalić z Zamawiającym. Wykonawca powinien dostarczyć rysunek technologiczny z podanym rodzajem materiału, zestawieniem elementów ( jeżeli będzie wymagany montaż elementowy), wymiarów, ze sposobem montażu jeżeli będzie konieczne.

#### 2.1.7 Bariery energochłonne

Bariera powinna być wykonana ze stali S235JR wg normy PN-EN 10025-2, składający się z prowadnicy, wspornika, przekładki i pasa profilowanego, śrub z nakrętkami o odpowiedniej średnicy i grubości

Ze względu na zachowanie poniższych parametrów bariery mogą się różnić kształtem, sposobem montażu, ilością akcesoriów, a czasem nawet rodzajem stali. Rozstaw słupków uzależniony jest od sposobu ukształtowania bariery, materiału z którego jest wykonana bariera i parametrów podanych poniżej (zazwyczaj dla N2/W2/B rozstaw słupków wynosi 1,33m).

Bariery ochronne (na całym odcinku wraz z zakończeniami) winny spełniać wymagania PN-EN 1317-2 (posiadanie znaku CE) oraz winny być zachowane parametry podane w dokumentacji projektowej.

Tabela 3

Minimalny poziom powstrzymania	N2
Maksymalna szerokość pracująca	W2
Minimalny poziom intensywności zderzenia	Klasa B

Bariera powinna mieć zamontowane

- Dla połączenia barier ochronnych o różnych rodzajach konstrukcji i/lub różnych cechach funkcjonalnych, szczególnie różnych poziomach powstrzymania, muszą być stosowane odcinki przejściowe.
- Poziom powstrzymania odcinka przejściowego zależy od poziomów powstrzymania odcinków barier ochronnych, które są ze sobą łączone (patrz tabela poniżej).

Tabela 4. Poziomy powstrzymania odcinków przejściowych

Do bariery ochronnej o poziomie powstrzymania	N2	H1	H2	H4b
Od bariery ochronnej o poziomie powstrzymania				
<b>N2</b>	N2	N2	H1	H2
<b>H1</b>	N2	H1	H1	H2
<b>H2</b>	H1	H1	H2	H2
<b>H4b</b>	H2	H2	H2	H4b

- Minimalna długość odcinka przejściowego dla połączenia barier ochronnych o różnych poziomach powstrzymania wynosi 12 m.
- Wybór maksymalnej klasy szerokości pracującej odcinka przejściowego zależy od otoczenia miejsca, w którym odcinek przejściowy ma być zastosowany.
- Poziom intensywności zderzenia odcinka przejściowego nie powinien być wyższy niż którykolwiek z poziomów intensywności zderzenia odcinków barier ochronnych, które są ze sobą łączone.
- Odcinek barier ochronnych łączący się z obiektem budowlanym np. z przyczółkiem mostowym należy traktować jak odcinek przejściowy.

Odcinki początkowe i końcowe oraz ewentualne przerwy w barierach powinny spełniać wymagania wytycznych o których wspomniano na początku punktu.

Jeżeli:

- do czasu rozpoczęcia postępowania przetargowego nie zostanie wydany dokument aplikacyjny do normy PN-EN 1317-2 uwzględniający zastosowanie barier na drogach innych niż będących w

zarządzie GDDKiA ( tj między innymi dróg wojewódzkich, gminnych, powiatowych itp.)

- na rynku nie będzie możliwy zakup barier typu o parametrach w/w

w takich przypadkach Zamawiający może zdecydować o zmianie parametrów podanych w tabeli bądź o zastosowaniu innego typu barier zachowujących w/w wymagania.

Grubość ocynku nie powinna być niższa niż 80  $\mu\text{m}$ . Cynkowane metodą zanurzeniową lub ciągłą. Śruby, nakrętki i podkładki powinny być również ocynkowane lub wykonane ze stali kwasoodpornej lub nierdzewnej

Śruby powinny być zgodne z normą PN-EN ISO 898-1; klasa właściwości 4.6 (wytrzymałość na rozciąganie  $R_m$  min 400 N/mm<sup>2</sup>, siła zrywająca [w N] uzależniona jest od iloczynu nominalnej powierzchni przekroju czynnego oraz wytrzymałości na rozciąganie)

Nakrętki powinny spełniać wymagania według PN EN ISO 4032 lub PN 82144

Podkładki ze stali według PN-EN ISO 7089,7091, 7092

Moment dokręcający z odchyłką dla poszczególnej średnicy śrub podaje producent barier.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3

#### 3.2. Sprzęt do montażu elementów małej architektury

- pomocniczy jak: szpadle, drągi stalowe, młotki, obcęgi, wkrętarki, wiertarki
- ew. wiertnice o napędzie spalinowym do wykonywania dołów pod słupki.
- pompy do odpompowania ew. wody gruntowej
- narzędzia brukarskie,
- piły, spawarki i osprzęt w zależności od metody spawania, agregaty prądotwórcze
- podnośniki do ewentualnego podnoszenia wiaty,
- kaфар do wbijania słupków bariery ochronnej.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. oraz w ST dot. ogrodzeń.

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

W zależności od rodzaju przewożonego materiału należy zadbać o zabezpieczenie:

- materiału przed przemieszczaniem się lub przewróceniem podczas transportu.
- przed wysypywaniem, zanieczyszczeniem
- wpływem warunków atmosferycznych
- i przygotowanie miejsca na składowanie materiału.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### 5.1.1 Wykonanie elementów stalowych

Elementy konstrukcji stalowej należy wykonać w wyspecjalizowanej wytwórni dysponującej wykwalifikowanymi pracownikami i odpowiednim oprzyrządowaniem.

Wytwórnia musi posiadać sprzęt umożliwiający gięcie i spawanie elementów ze stali nierdzewnej.

Przy pracach spawalniczych pracownicy muszą posiadać wymagane przepisami uprawnienia.

Wszystkie roboty montażowe powinny być przeprowadzone przez wykwalifikowanych pracowników. Kotwienie nie może być wykonane w wierzchniej warstwie konstrukcji mogącej ulec oderwaniu lub rozwarstwieniu w trakcie eksploatacji obiektu. Śruby kotwiące nie mogą być widoczne na zewnątrz elementu i nie mogą być dostępne do odkręcenia dla osób postronnych.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów o BHiP i ochronie środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

### 5.1.2 Składowanie elementów na placu budowy

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić:

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

### 5.1.3 Montaż elementów stalowych

Przed wykonaniem właściwych robót związanych z montażem balustrad należy wytyczyć trasę montowanych elementów w terenie na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera.

Do podstawowych czynności, objętych niniejszą ST, przy montażu elementów należą:

- wyznaczyć lokalizację elementu (słupków i przęseł w przypadku balustrad)
- określić odległość balustrady od krawędzi jezdni oraz jej wysokość
- wyznaczyć ewentualne miejsca przerw, przejść, przejazdów itp.
- wykonać wykopy na fundamenty tak aby była możliwość ich izolacji i uzyskania wymaganych wymiarów.
- wykonać fundamenty i zaizolować
- zamontować dany element.

Po przygotowaniu ilości materiału na dzień roboczy oraz po przewiezieniu go na plac budowy należy rozłożyć materiał wzdłuż odcinka montażowego.

Wykonawca powinien tak wykonać prace montażowe aby zachować oś słupka w pionie i nie spowodować odkształceń lub uszkodzeń słupka (warstwy ocynku lub powłoki malarskiej- jeżeli są to elementy ocynkowane lub malowane).

Do robót montażowych można przystąpić po uzyskaniu przez fundamenty odpowiedniej wytrzymałości

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić:

- rodzaje i wymiary przekrojów składanych elementów,
- wymiary gotowego wyrobu,
- czystość powierzchni w miejscach połączeń.
- sprawdzenie miejsc mocowania konstrukcji
- sprawdzenie wymiarów wykonanych na budowie stóp fundamentowych
- zabezpieczenie elementów budynku przed uszkodzeniami i zabrudzeniami przy montażu
- wykonanie montażu na placu budowy i zaznaczenie miejsc kotwienia
- wykonanie otworów kotwiących
- montaż i kotwienie elementów
- naprawy drobnych uszkodzeń

W przypadku elementów ze stali nierdzewnej nie dopuszcza się spawania elementów na placu budowy -niewłaściwie muszą zostać poprawione w wytwórni.

Dopuszczalne odchyłki osadzonych balustrad wynoszą:

- odchylenie od pionu  $\pm 1\%$ ,
- dopuszczalna różnica wysokości ustawienia balustrady wynosi  $\pm 1$  cm.
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni lub obrzeża  $:\pm 2$ cm,
- odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 0,5 cm na długości 8m.

Pozostałe elementy nie powinny wykazywać odchyłek od pionu, natomiast odchyłka wysokości posadowienia nad powierzchnią nie powinna być większa niż 2 cm.

### 5.1.4 Montaż wiaty

Montaż wiaty należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta na odpowiednio przygotowanym fundamencie.

### 5.1.5 Montaż barier energochłonnych

Do podstawowych czynności, objętych niniejszą ST, przy montażu elementów należą:

- wyznaczyć lokalizację barier i słupków,
- określić odległość czoła bariery od krawędzi jezdni oraz jej wysokość,
- określić miejsce i długości odcinków początkowych i końcowych,

- wyznaczyć ewentualne miejsca przerw, przejść, przejazdów itp.

Po przygotowaniu ilości materiału na dzień roboczy oraz po przewiezieniu go na plac budowy należy rozłożyć materiał wzdłuż odcinka montażowego.

Wykonawca powinien tak wykonać prace montażowe aby zachować oś słupka w pionie i nie spowodować odkształceń lub uszkodzeń słupka oraz warstwy ocynku. Słupki barier powinny być wbijane za pomocą specjalistycznych urządzeń wibracyjnych (np. wbijarki pneumatyczno-hydraulicznej).

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy (najczęściej zakład ma dł. 30 cm) należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwany się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie. Nie jest to regułą i zależy od rodzaju zastosowanego systemu bariery.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier odcinków początkowych i końcowych bariery, o właściwej długości odcinka, z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylnym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów w zależności od rodzaju wyrobu: deklaracje właściwości użytkowych lub kartę wyrobu potwierdzającą zgodność z normami i informacją o wydanej deklaracji producenta, bądź aprobatę techniczną. W uzasadnionych przypadkach jak i również w zależności od rodzaju materiału Wykonawca na wniosek Inżyniera Budowy zapewni wykonanie badań materiałów przeznaczonych do przeprowadzenia robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

- Wszystkie materiały dostarczone na budowę z deklaracją powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.
- Nie przewiduje się badania wskaźnika zagęszczenia, chyba że Inżynier Budowy zadecyduje inaczej. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z aktualną normą dotyczącą robót ziemnych dla dróg samochodowych.
- Nie przewiduje się badania betonu ze względu na nieskomplikowany charakter robót (Wykonawca powinien dostarczyć metryki dostawy w których będą określone parametry mieszanki: klasa wytrzymałości betonu, klasa ekspozycji, w/c, konsystencja, nasiąkliwość, mrozodporność), chyba że Inżynier zadecyduje inaczej. Wówczas częstotliwość badania i pobór próbek należy ustalić z Inżynierem.

- Ewentualne złącza spawane elementów urządzeń zabezpieczających powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż 2,0 mm (wady: braki przetopu, podtopienie lica, porowatość, krater, wklęsnięcia, wgłębienia, wypukłości). Inżynier może dopuścić wady większe niż podane powyżej, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne urządzeń zabezpieczających ruch pieszych.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów urządzeń: przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużla, zgorzeli, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów, oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze. W przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin.

- Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.
- Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania montażu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wysokość nad ziemią, rodzaj balustrady),
- b) sprawdzenie odchyłek montowanych elementów

#### 6.1.1. Kontrola montażu bariery ochronnej energochłonnej

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem, odległość od krawędzi jezdni wyznaczonej przez oznakowanie poziome a w przypadku jej braku od faktycznej krawędzi jezdni natomiast w przekroju ulicznym- od zewnętrznej krawędzi krawężnika),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier, bądź aktualnych w chwili budowy wytycznych i norm

#### 6.1.3 Kontrola wyglądu i grubości powłoki cynkowej

##### a) Badania powłoki cynkowej

Badanie wyglądu powłoki cynkowej należy wykonać przez oględziny nieuzbrojonym okiem. Wygląd powłoki powinien odpowiadać wymaganiom wymienionym poniżej.

Wymagania odnośnie wyglądu powłoki:

- powierzchnia powłoki powinna być ciągła, wolna od pęcherzy i miejsc chropowatych, sopli i odprysków,
- zgrubienia cynku są niedopuszczalne, jeżeli przeszkadzają w użytkowaniu wyrobu,
- łączna powierzchnia na którą nie nałożyła się powłoka i którą należy naprawić nie może przekraczać 0,5% powierzchni całkowitej części. Pojedynczy obszar bez powłoki nie może przekraczać 10 cm<sup>2</sup>, powłoka na spoinach jest z reguły dużo grubsza niż na rodzimym materiale.

##### b) Sprawdzanie grubości powłoki cynkowej

Grubość powłoki cynkowej w razie wątpliwości należy mierzyć za pomocą warstwowierza magnetycznego wg EN ISO 2178.

### 6.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy lub balustrad oraz które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Zamawiający może dokonać potrąceń z ceny jeśli uzna, że dana wada nie ma wpływu na jakość końcową produktu / roboty i nie wpłynie niekorzystnie na bezpieczeństwo osób trzecich bądź środowisko.

Złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórny spawaniem

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1m balustrady, bariery energochłonnej
- 1 szt stojaka, wiaty, kosza, ławki innych elementów małej architektury.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia w/w robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Zakres robót

Zakres robót przypadający na ustawienie 1m balustrady obejmuje odpowiednio:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
  - wykonanie wykopów i ew. odwodnienie,
  - wywóz kruszywa lub gruntu z wykopu do ponownego wykorzystania lub rozplantowanie,
  - ustawienie słupków
-



- wykonanie fundamentów zgodnie z dokumentacją,
- pielęgnacja betonu,
- montaż elementów poszczególnych balustrady
- kontrola w trakcie i po wykonaniu montażu.

Kolejność wykonania robót uzależniona jest od rodzaju zastosowanej balustrady

*Zakres robót przypadający na ustawienie 1 szt ławki/ stojaka/wiaty/kosza:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów i ew. odwodnienie,
- wywóz kruszywa lub gruntu z wykopu do ponownego wykorzystania lub rozplantowanie,
- wykonanie fundamentów zgodnie z dokumentacją i pielęgnacja
- montaż elementów małej architektury
- kontrola w trakcie i po wykonaniu montażu.

*Zakres robót przypadający na ustawienie bariery ochronnej energochłonnej obejmuje:*

- prace pomiarowe
- dostarczenie materiału
- nawiercenie lub wbicie słupków,
- montaż elementów bariery,
- kontrola przeprowadzonych robót.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw.
PN-EN206:1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN ISO 12944 -X	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych.
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
PN-M-69011:1978	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
PN-B 13083 :1997	Szkoło budowlane bezpieczne.
PN-EN 12150 – 1 do 2:	Szkoło w budownictwie
	Termiczne hartowane bezpieczne szkło sodowo-wapniowo- krzemianowe. Cześć 1 i 2
PN-EN ISO 12543-1 do 6	Szkoło w budownictwie. Szkoło warstwowe i bezpieczne szkło warstwowe.
EN- ISO 2178 –	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok – Metoda Magnetyczna.

PN-77/B-06200	Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.
PN-77/M-82002	Podkładki. Wymagania i badania.
PN-77/M-82003	Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.
PN-78/M-82005	Podkładki okrągłe zgrubne.
PN-78/M-82006	Podkładki okrągłe dokładne.
PN-84/M-82054/01	Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.
PN-82/M-82054/02	Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.
PN-82/M-82054/03	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów.
PN-82/M-82054/09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.

PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.
---------------	------------------------

Jeżeli powyższe normy są nieaktualne, należy korzystać z norm aktualnych, zastępujących normy wycofane.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D – 07.06.01.

Ogrodzenia

## 1. WSTĘP

Ilekcć w tekście będzie mowa o ogólnej specyfikacji technicznej ( ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 i jest częścią dokumentacji projektowej określonej powyżej.

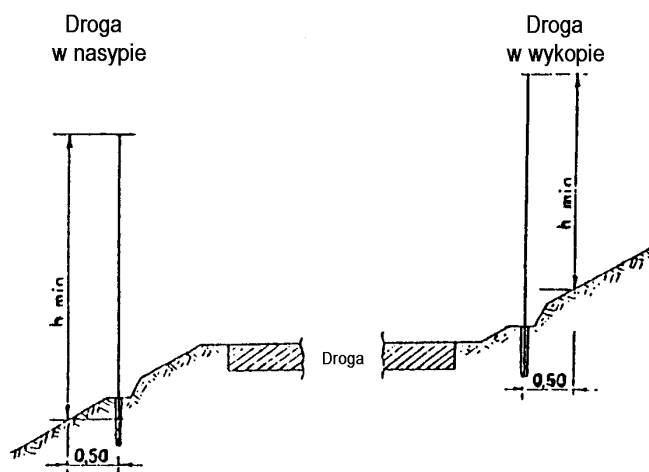
### 1.3. Zakres robót objętych w ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem ogrodzenia.

Grunt z robót ziemnych stanowiących nadmiar, zostanie przewieziony na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zutyliзовany lub zeskładowany. W przypadku występowania humusu, należy go rozplantować lub wykorzystać przy innych pracach prowadzonych na budowanym odcinku drogi.

### 1.4. Określenia podstawowe

- *Ogrodzenie drogowe* - przegroda fizyczna, chroniąca przed przedostawaniem się na jezdnię niepożądanych intruzów spoza pasa drogowego, tj. ludzi, zwierząt i pojazdów, mogących niebezpiecznie zakłócić ruch na drodze.
- *Siatka metalowa* - siatka wykonana z drutu o różnym sposobie jego splotu (płóciennym, skośnym), pleciona z płaskich i okrągłych spirali, zgrzewana, skręcana oraz kombinowana (harfowa, pętlowa, półpętlowa), o różnych wielkościach oczek.
- *Stalowa linka usztywniająca* - równomiernie skręcone splotki z drutu okrągłego tworzące linię stalową.
- *Wysokość ogrodzenia* - odległość między poziomem terenu a najwyższym punktem ogrodzenia. W przypadku lokalizacji ogrodzenia na stoku, wysokość tę określa się w odległości 0,5 m od osi ogrodzenia, w kierunku od drogi (jak na szkicu:  $h_{min}$ ).



Pozostałe określenia obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz pokrewnych specyfikacjach technicznych. są zgodne z

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Specyfikacja D-00.00.00 została opracowana wcześniej dla inwestycji wymienionej w pkt 1.1, dla zadania 1, 2 i 3. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za zgodność z dokumentacją, Specyfikacją Techniczną, poleceniami Inżyniera oraz instrukcją producenta, w przypadku gdy ogrodzenie będzie wymagało specjalistycznego montażu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Składowanie materiałów powinno odbywać się wg zasad podanych w poszczególnych specyfikacjach, zgodnie z zaleceniami producenta bądź decyzją Inżyniera budowy.

Wykonawca odpowiedzialny za wykonanie kompletnych ogrodzeń.

W przypadku montażu ogrodzenia z siatki ślimakowej oszacowanie ilości słupków narożnych, pośrednich oraz wzmocnień poszczególnych słupków jest uzależnione od przyjętej rozpiętości pręseł, przeszkód występujących w ciągu montowanego ogrodzenia, pochylenia terenu i rozmieszczenia załomów ogrodzenia.

W związku z powyższym w zależności od przyjętego rozliczenia robót, Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu lub jego nadzorowi schemat przebiegu ogrodzenia łącznie z załomami, z podaniem przyjętych rozpiętości i zestawieniem ilości poszczególnych słupków lub /i wzmocnień.

Siatka, słupki furta powinny być oznakowana zgodnie z procedurą zabezpieczenia przeciw kradzieżowego i aprobatą techniczną IBDIM, pozwalające w przypadku kradzieży na łatwą identyfikację elementów.

W przypadku docinania elementów lub spawania na miejscu budowy, miejsca cięć i spawów winny być zabezpieczone antykorozyjnie cynkiem w farbie lub inną powłoką antykorozyjną.

#### 2.1.1 Siatka stalowa

Siatka powinna mieć szerokość odpowiednio dobraną do wymaganej wysokości ogrodzenia.

Siatka pleciona ślimakowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-83/5032-02 lub PN-EN 10218. Oczka siatki powinny być nie większe niż 60mm.

Powierzchnia siatki powinna być gładka, bez załamań, wybrzuszeń i wgniecień. Siatki w rolkach należy przechowywać w pozycji pionowej w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

Drut w siatce powinien być okrągły, cynkowany (gwarantowana grubość powłoki cynkowej 100 µm), ze stali odpowiadającej ST1 według PN-M-80026 lub PN-EN 10218-2. Wytrzymałość drutu na rozciąganie powinna wynosić co najmniej 410MPa. Dodatkowo siatka powinna być powlekana tworzywem o ustalonej z Zamawiającym kolorystyce. Każda rolka siatki dostarczona przez producenta powinna być przewiązana w dwóch miejscach drutem miękkim. Każda rolka powinna być wyposażona w etykietę zawierającą parametry siatki oraz logo producenta

#### 2.1.2 Akcesoria i materiały stalowe

Do montażu siatki, należy stosować odpowiednie dla danego typu ogrodzenia, akcesoria. Elementy stalowe powinny być ocynkowane. W przypadku łączenia elementów na miejscu poprzez spawanie, miejsca spawów muszą być oczyszczone i pokryte powłoką z cynkiem.

Drut naciągowy powinien mieć średnicę co najmniej 3 mm. W przypadku wykorzystania elementów łączących z tworzywa sztucznego, należy zwrócić uwagę na czy elementy są odporne na oddziaływanie UV.

#### 2.1.3 Słupki stalowe

Słupki stalowe ocynkowane (ocynk 270 g/m<sup>2</sup>) powlekane tworzywem (60 µm) o kolorze zgodnym ze siatką Słupki narożne (początkowe, końcowe i wzmocniające) powinny mieć średnicę  $\varnothing$  60.

Słupek pośredni przelotowy nie powinien mieć średnicy mniejszej niż 48mm, natomiast podporowe (zastrzały) średnicę co najmniej 42 mm.

Rury na słupki powinny być wykonane ze stali walcowanej ST3SX (EU S235JR), ze szwem wg normy PN-EN-10219-1: 2007 lub bezszwowe.

Ocynkowanie powinno być wykonane wg PN-EN ISO 1461:2009

Słupki powinny być wyposażone w kapturek bez przelotki. W zależności od sposobu montażu, rury mogą mieć fabrycznie wykonane zaczepy do umocowania drutu naciągowego

Długość słupków musi być odpowiednio dobrana do projektowanej wysokości ogrodzenia z uwzględnieniem posadowienia poniżej strefy przemarzania.

#### 2.1.4 Prefabrykaty betonowe

Dopuszcza się zastosowanie prefabrykowanych podmurówek. Prefabrykaty betonowe np. daszki słupków i podmurówki, łączniki betonowe do słupków powinny spełniać wymagania PN-EN 13369 lub innych podanych w deklaracji producenta. Nasiąkliwość elementów powinna być niższa niż 6 %. Dopuszcza się zastosowanie do posadowienia słupków stalowych kotew, przy czym sposób montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera

#### 2.1.5 Materiały do wykonania fundamentów betonowych na mokro, zaprawy

Beton powinien być zgodny z normą PN-EN 203-1. Klasa wytrzymałości betonu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Klasa ekspozycji betonu X0 ( przy betonie klasy C20/25 klasa ekspozycji powinna być oznaczona jak XC<sub>n</sub>, konsystencja opowiadająca gęsto plastycznej, rozwój wytrzymałości umiarkowany. Maksymalne uziarnienie ziarna w betonie- do 32mm.

W przypadku wykonania podmurówki w deskowaniu konsystencja powinna być rzadsza.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono dany element, można wykorzystywać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia elementu w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

Zaprawa powinna odpowiadać składnikom i ich ilości podanych w normie PN-B-10104:2005. Przyjmuje się że do wymurowania słupów i podmurówki należy zastosować zaprawę C/B/M15. Można zastosować gotowe zaprawy zgodne z aprobatami technicznymi lub normami PN-EN ( jest to szczególnie zalecane przy wykonaniu warstw wyrównujących, przy których wymagane jest zastosowanie zapraw szybkowiązujących).

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana w czasie nie dłuższym niż 2h dla zapraw cementowych – konsystencje należy sprawdzić w oparciu o normę wg PN-85/B 04500.

Do zapraw należy stosować kruszywo naturalne – piasek o wymiarze 0/2 kategorii 3 wg PN-EN 13139

Do zapraw budowlanych należy stosować cementy CEM I lub CEM II klasy 32,5 wg PN-EN 197-1.

Woda do betonów powinna odpowiadać normie wg PN-EN 1008:2004. Do zapraw należy stosować niezanieczyszczoną wodę z sieci wodociągowej.

#### 2.1.8 Furtki

Furtka samozamykająca stalowa lub z elementami stalowymi powinna być wykonana ze stali ocynkowanej odnowo i lakierowanej fabrycznie (kolor uzależniony jest od ogrodzenia w obrębie którego jest montowana furtka lub brama). Profile stalowe z których wykonana jest konstrukcja bram i furtek powinny być ze stali gatunku ST3SX ( EU S235JR). Do furtek można zastosować zawiasy samozamykające ( pod warunkiem zachowania odległości ramy furtki do słupka na którym będą przymocowane zawiasy) lub samozamykacz z ramieniem z możliwością blokady. W tym ostatnim przypadku dobór zawiasów i sposobu ich montażu pozostawia się Wykonawcy robót. Furtka powinna być wyposażona w zamek, rygle i klamkę. Dopuszcza się inny sposób zamknięcia/otwarcia po uzgodnieniu z Inżynierem Budowy.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do montażu siatek

Roboty związane z ustawieniem ogrodzeń wykonywane będą ręcznie przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego jak: szpadle, drażki stalowe, młotki, obcęgi, wyciągarki do napinania linek i siatki, itp.

Przy przewozie, załadunku, wyładunku i wykonywaniu ogrodzenia można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, wózki widłowe, wiertnice do wykonywania dołów pod słupki, pługi do wykonywania koryta do siatki wkopywanej, młoty pneumatyczne ręczne, elektryczne bądź hydrauliczne lub mocowane do koparki, służące do wbijania kotew pod słupki, przewożne zbiorniki do wody, sprzęt spawalniczy, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, specjalnie przeznaczonych do tego celu.

W zależności od rodzaju przewożonego materiału należy zadbać o zabezpieczenie:

- materiału przed przemieszczaniem się lub przewróceniem podczas transportu.
- przed wysypywaniem, zanieczyszczeniem
- wpływem warunków atmosferycznych
- i przygotowanie miejsca na składowanie materiału.

Materiały powinny być przewożone tak aby nie nastąpiło przemieszczanie materiału.

Transport cementu i kruszyw powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych. Beton w zależności od konsystencji należy przewozić w „gruszkach” lub w samochodach samowładowczych pod „przykryciem”

Czas trwania transportu (jego organizacji) mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej lub półciekłej powinien zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C.

Materiały sypkie pakowane należy przewozić dowolnym transportem, ułożone w stopy. wodę należy przewozić w beczkowozach, jeżeli nie ma dostępu do sieci wodociągowej w miejscu prowadzenia robót.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Kolejność wykonania robót uzależniona jest od rodzaju ogrodzenia ale ogólnie przedstawia się następująco:

- Przed wykonaniem dołów należy wytyczyć linię ogrodzenia, zgodnie z dokumentacją projektową. Doły pod słupki powinny znajdować się na wytyczonej trasie ogrodzenia i posiadać wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Najpierw należy wykonać doły pod słupki narożne i na załamaniach ogrodzenia, w celu wytyczenia prostoliniowych odcinków ogrodzenia - należy uwzględnić, a następnie dokonać podziału odcinków prostych na odcinki modułowe o dł. zgodnej z dokumentacją projektową i w takich odległościach wykonać doły pod słupki pośrednie. Należy dążyć, aby odległości między słupkami pośrednimi były jednakowe we wszystkich odcinkach ogrodzenia. W przypadku występowania w wykopie swobodnego zwierciadła wody, należy przewidzieć odpompowanie.
- Słupki należy ustawić i wypionować w gotowych wykopach na w-wie betonu i wypełnić otwory mieszanką betonową. Beton należy odpowietrzyć i zagęścić. Fundament w zależności od miejsca jego wykonaniu można wykonać w deskowaniu ( np. przy furtkach, przy ogrodzeniu murowanym) lub bez (przy słupkach stalowych).
- W przypadku ogrodzenia siatkowego rozwijanie siatki należy rozpocząć od umocowania jej do końcowego słupa naciągowego i połączyć z kolejną rolką za pomocą łączników napinających. Naciąganie siatki powinno się dokonywać na odcinkach pomiędzy słupkami naciagowymi, po połączeniu rolek siatki pomiędzy sobą za pomocą złączek lub innych akcesoriów. Siatka powinna być napięta tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka.
- W przypadku wykonania ogrodzenia murowanego należy pamiętać o wykonaniu dylatacji na podmurówce, wypełnieniu dylatacji, wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej i innych czynności wynikających z dokumentacji projektowej. Podmurówkę należy betonować w deskowaniu odpowiadającym gabarytom betonowanego elementu. Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:
  - zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
  - zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
  - wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześnie, aby Inżynier był w stanie dokonać kontroli deskowania przed ułożeniem betonu. Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.
- Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. Przy wykonywaniu fundamentów mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.
- Rozstaw wibratorów do zagęszczenia mieszanki należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola.
- W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.
- Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C,
- Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia

odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

- Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.
- Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnym dniu jak wyżej.
- W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15MPa.
- Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po akceptacji Inżyniera.
- Dla powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,

b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,

c) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnie fundamentu powinno się wyrównywać podczas betonowania.

Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,

d) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń,

wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm, e) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym.

Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym

- Fundament należy zaizolować materiałem wodoszczelnym wymienionym w ST, w ilości podanej przez producenta.

- Ze względu na duży asortyment furtek sposób montażu zaproponuje Wykonawca robót.

- Ewentualne złącza spawane elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać +/-0,5 mm dla grubości spoiny do 6 mm i +/-1,0 mm dla spoin powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nadkładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż 2,0 mm ( wady: braki przetopu, podtopienie lica, porowatość, krater, wklęsnięcia, wgłębienia, wypukłości). Inżynier może dopuścić wady większe niż podane powyżej, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na wytrzymałość i stabilność konstrukcji.

Naruszenie powłoki ocynkowanej, przy pracach spawalniczych, powoduje konieczność zastosowania powłok antykorozyjnych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca musi uzyskać od producentów deklaracje zgodności producenta. W uzasadnionych przypadkach jak i również w zależności od rodzaju materiału Wykonawca na wniosek Inżyniera Budowy zapewni wykonanie badań materiałów przeznaczonych do przeprowadzenia robót i przedstawić ich wyniki Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.
- Wszystkie materiały dostarczone na budowę z deklaracją producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.
- Nie przewiduje się badania wskaźnika zagęszczenia, chyba że Inżynier Budowy zadecyduje inaczej. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z aktualną normą dotyczącą robót ziemnych dla dróg samochodowych i z ST D-02.00.00
- Zaleca się wykonanie badań przywiezionego betonu: wytrzymałości, ewentualnie nasiąkliwości i mrozoodporności. Zależnie od tego czy beton będzie dostarczany z jednej wytwórni, technologii prowadzonych robót, przerobu Wykonawcy itp. częstotliwość i zakres badań należy ustalić z Inżynierem Budowy.

W trakcie montażu ogrodzeń należy zbadać o:

a) zgodność wykonania ogrodzenia z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, osiowość, połączenie elementów montowanych ręcznie lub/ i spawanych (spoiny od 10-20mm z każdej strony), ocena wizualna, sprawdzenie montażu furtek i bram ),

b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów (dopuszczalna odchyłka odległości między słupkami wynosi  $\pm 10$  cm, dopuszczalna różnica wysokości słupków  $\pm 10$  mm, odchyłka od osi do 1 cm na 2mb ogrodzenia,).

W przypadku wątpliwości co do wykonania spoin przy spawaniu, ocenę wytrzymałości zmęczeniowej spoin można zlecić uprawnionej jednostce.



## **6.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Zamawiający może dokonać potrąceń z ceny jeśli uzna, że dana wada nie ma wpływu na jakość końcową produktu / roboty i nie wpłynie niekorzystnie na bezpieczeństwo osób trzecich bądź środowisko.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- komplet lub sztuka : furtka,
- metr bieżący - montaż ogrodzenia

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia w/w robót**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

*Cena ustawienia 1m ogrodzenia obejmuje: wszelkie czynności i materiały do wykonania ogrodzenia zgodnie z dokumentacją projektową, ST i przedmiarem robót w tym:*

- przygotowanie schematu rozmieszczenia
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ( np. deskowanie),
- wykonanie wykopów i ew. ich odwodnienie,
- zakup i dostarczenie materiału,
- wykonanie fundamentów z zagęszczeniem betonu i osadzenie słupków ( w przypadku słupków murowanych: zbrojenie, betonowanie, dylatacje, izolacje, tynkowanie itd.)
- pielęgnacja betonu,
- montaż poszczególnych elementów i akcesoriów ogrodzenia.
- ew. powlekanie powłokami antykorozyjnymi elementów stalowych przecinanych lub spawanych
- pokrycie odrodzeń drewnianych powłokami przeciwgrzybiczymi i przeciwwilgociowymi –w przypadku gdy nie są wykonane fabrycznie lecz na budowie,
- kontrola w trakcie i po wykonaniu ogrodzenia
- zasypanie i zagęszczenie wykopów oraz wywóz nadmiaru gruntu i zutilizowanie

*Cena montażu furtki obejmuje: wszelkie czynności i materiały do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST i przedmiarem robót w tym:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów pod podmurówkę i ew. ich odwodnienie,
- zakup i dostarczenie materiału,
- wykonanie fundamentów z zagęszczeniem betonu, pielęgnacja betonu,
- montaż kompletnej furtki wraz ze słupami,
- regulacja furtki
- ew. powlekanie powłokami antykorozyjnymi elementów stalowych przecinanych lub spawanych
- kontrola w trakcie i po wykonaniu montażu furtki
- zasypanie i zagęszczenie wykopów oraz wywóz nadmiaru gruntu i zutilizowanie

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 206-1:2003	Beton Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 10218-2:2001	Drut stalowy i wyroby z drutu. Postanowienia ogólne. Wymiary i tolerancje wymiarów drutu
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10244-2:2003	Drut stalowy i wyroby z drutu. Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym. Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku
PN-EN 12500:2002	Ochrona materiałów metalowych przed korozją. Ryzyko korozji w warunkach atmosferycznych. Klasyfikacja, określanie i ocena korozyjności atmosfery
PN-EN 22768-1:1999	Tolerancje ogólne. Tolerancje wymiarów liniowych i kątowych bez indywidualnych oznaczeń tolerancji
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-S-02205:1998	Drugi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia . Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania-stal do zbrojenia betonu –Gatunki
PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowego zbrojenia na gorąco
PN-EN 733-3	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi)
PN-M-69011:1978	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania.
PN-EN 771-1	Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 1: Elementy murowe ceramiczne
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska
PN-B-04500:1985	Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-M-80026:1967	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D - 08.01.01

## Krawężniki i obrzeża betonowe

## 1. WSTĘP

Ilekcioć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ułożeniem krawężników i obrzeży betonowych w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem:

- ✓ krawężników betonowych na ławie betonowej z oporem,
- ✓ obrzeży betonowych na ławie betonowej

### 1.4. Określenia podstawowe

- *Krawężniki betonowe* - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- *Obrzeża betonowe* – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe i obrzeża betonowe wibroprasowane,
- piasek do zapraw do maltowania, piasek na podsypkę
- cement do zaprawy
- ew. zaprawa cementowa gotowa,
- woda,
- beton o klasie wytrzymałości na ściskanie podanej w dokumentacji projektowej do wykonania ławy pod krawężniki i obrzeża
- styropian, masa bitumiczna zalewowa, papa asfaltowa lub inna wkładka elastyczna do wykonania dylatacji.

## 2.3 Obrzeża betonowe

### 2.3.1 Kształt i wymiary

Obrzeża betonowe do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg PN-EN 1340:2004 o następujących właściwościach fizykomechanicznych:

- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości – wg tablicy 1 PN-EN 1340:
- odporność na ścieranie – klasa 4(I)
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie – klasa 3(D)
- wytrzymałość na zginanie – klasa 1 (S)
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – zadowalająca
- trwałość ( ze względu na wytrzymałość) - zadowalająca

Wymiary obrzeży podano w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki podaje producent.

### 2.3.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia , tekstura, zabarwienie obrzeży oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340 :2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury , zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

### 2.3.3. Składowanie

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych odpowiednio posegregowanych

Obrzeża betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

## 2.4. Krawężniki betonowe

### 2.4.1. Kształt i wymiary

Wymiary krawężników podano w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki podaje producent.

### 2.4.2 Wymagania fizykomechaniczne

**Jak dla obrzeży, przy czym wytrzymałość na zginanie powinna być klasy co najmniej 2 (T).**

### 2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia , tekstura, zabarwienie krawężników oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340 :2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury , zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. W krawężnikach dwuwarstwowych nie dopuszcza się rozwarstwień .

### 2.4.4. Składowanie

- Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości.
- Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek

## 2.5. Materiały pozostałe

- Gotowe zaprawy na bazie cementu, mrozo odporne o wytrzymałości na ściskanie (28 dni) co najmniej równej 15 MPa.
- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem klasy nie mniejszej niż 32,5 ( mogą być CEM I lub II ) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002.
- Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004 lub woda pitna z sieci wodociągowej,
- Piasek 0/2 do zapraw i na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242:2004 wg PN-EN 13242:2004, wg PN-EN 13139 lub wg innych norm dla kruszyw)- zawartość pyłu poniżej 3 % jeżeli

#### D-08.01.01 Krawężniki i obrzeża betonowe

piasek stosowany jest do zapraw uzupełniających lub w przypadku podsypek, w pozostałym przypadku, (piaskowanie itp.), zawartość pyłu poniżej 5%.

Wkładki styropianowe, masa zalewowe lub inne materiały elastyczne zaproponowane przez Wykonawcę posiadające aprobatę techniczną i deklaracje właściwości użytkowych.

#### **2.6 Materiały na ławy**

Do wykonania ław betonowych należy stosować odpowiednio betony o klasie podanej w dokumentacji Klasa ekspozycji X0 o konsystencji odpowiadającej gęsto plastycznej (S1-2 lub V1-V2), wymiar największego ziarna nie więcej niż 32mm wg PN-EN 206-1.

Kruszywo o betonu powinno spełniać wymagania wg PN-EN 12620 kategorii:

- grube G<sub>c</sub>90/15, f<sub>4</sub>, F2, Sr40,
- drobne G<sub>F</sub>85, zawartość pyłów do 3% (f<sub>3</sub>).

Beton powinien być zakupiony i przywieziony z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- \* wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
- \* sprzęt do przewożenia materiałów: ładowarki z widłami, ew. wózki widłowe
- \* łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawieszki, łomy, sprzęt brukarski
- \* inny jeśli Wykonawca uzna za niezbędny do ustawienia krawężnika i obrzeży

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport krawężników i obrzeży**

W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi, ułożone pionowo na paletach. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

#### **4.3. Transport pozostałych materiałów**

Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami oraz pyleniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT-**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Wykonanie koryta pod ławy i poszczególnych warstw podbudowy**

Wymiary koryt pod krawężniki powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien być zgodny ze wskaźnikiem podłoża.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć i zagęścić warstwę odcinającą z piasku. Rozmieszczenie szpilek powinno umożliwić naciąg linek.

### 5.3. Wykonanie ław

Ławy należy wykonać zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej, łącznie z ustawieniem krawężników.

Ławy betonowe wykonuje się bez szalowania w gruntach spoistych a ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany i zagęszczony warstwami.

Przy ułożeniu betonu pod krawężniki należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione przekładkami ze styropianu (gr. styropianu do 1 cm, wys. do 1/3 wysokości ławy, styropian ułożony na całej szerokości ławy) . Wypełnienie szczelin dylatacyjnych można wykonać z innego materiału elastycznego (np. zalewy bitumiczne na gorąco) . Szalunek można wykonać z desek, akrylu itp.

Warstwę wyrównawczą wykonuje się w jednej warstwie. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Ostatnie 3 cm powinno być na tyle luźne aby móc ustawić i dobić krawężnik lub obrzeże.

Wilgotność mieszanki betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$  jej wartości.

Ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych;

- a) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego lub geowłókniną, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- b) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- c) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.
- d) polewanie wodą przez 7-10 dni
- e) można zastosować inne zabezpieczenia wg uznania Wykonawcy.

### 5.4. Ustawienie krawężników betonowych

#### 5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

- Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) krawężników podano w dokumentacji projektowej.
- Spoiny dylatacyjne między krawężnikami powinny znajdować się w linii dylatacji ławy. Wypełnienie szczelin w tym miejscu należy wykonać za pomocą wysokoplastycznej i wysokowytrzymałej masy syntetycznej. Szerokość spoiny powinna wynosić 1-1,2 cm.

#### 5.4.2. Wypełnianie spoin

Krawężniki na odcinku prostym należy układać na styk a spoiny krawężników nie mogą przekraczać szerokości 1cm.

Na odcinkach prostych nie ma potrzeby ich wypełniania. Na łukach należy zastosować krawężniki łukowe (do  $r=12m$ ) lub cięte. Spoiny między krawężnikami ciętymi na łukach nie powinny przekraczać 1,5 cm .

W przypadku zastosowania maksymalnej szerokości spoiny, wówczas należy wypełnić zaprawą syntetyczną na bazie cementu o wysokiej wytrzymałości na ściskanie i mrozoodporności. Kolor zaprawy powinien odpowiadać kolorowi krawężników.

Spoinowanie należy również wykonać na łukach i na odcinkach prostych w miejscu gdzie przechodzi dylatacja, jeśli ta pokrywa się w linii prostej ze spoiną między krawężnikami. Spoiny przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą z dodatkiem 1 % cementu ( objętościowo).

Po wypełnieniu spoin, krawężniki należy oczyścić.

W obu przypadkach do wypełniania spoin można zastosować materiały gotowe odporne na zmiany temperatury, o dobrej przyczepności i odpowiednio wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne.

### 5.5. Ustawienie obrzeży

#### 5.5.1. Zasady ustawiania obrzeży

Obrzeża ustawić ze „światłem” podanym w dokumentacji projektowej. Po zakończeniu prac opór i ławę należy pielęgnować analogicznie jak krawężniki.

#### 5.5.2. Wypełnianie spoin

Spoiny nie powinny przekraczać 5 mm. Przy szczelinie większej niż 0,5 (np. przy łukach) zastosować wypełnienie analogiczne jak przy krawężniku. W przypadku gdy obrzeża nie będą narażone na nacisk kół

#### D-08.01.01 Krawężniki i obrzeża betonowe

pojazdów, można zastosować zaprawę cementowo-piaskową 1:2. Spoiny przed wypełnieniem zaprawą trzeba oczyścić na pełną głębokość i zmyć wodą z 1% dodatkiem cementu (objętościowo). Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

##### 6.2.1. Badania elementów betonowych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów (wg dokumentów dostarczonych przez producenta) przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych, obrzeży, Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenia wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów Wykonawca dokonuje wyłącznie na wniosek Inżyniera.

#### 6.3. Badania w czasie robót

Poniżej podano minimalny zakres badań, które powinny być przeprowadzone podczas trwania robót.

##### 6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Nie przewiduje się sprawdzenia wskaźnika zagęszczenia podłoża pod ławę ze względu na wykonanie pełnych robót ziemnych w obrębie jezdni i chodników.

##### 6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu powinny podlegać:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary i zagęszczenie ławy. Wymiary i zagęszczenie ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej.

Przy ustawianiu krawężników i obrzeży należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii elementów betonowych w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ( dla obrzeży  $\pm 5$  cm) ustawionego elementu,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny elementu betonowego od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 2$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika (dla obrzeża  $\pm 1$  cm),
- równość górnej powierzchni elementu betonowego, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m elementu, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią elementu i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

Badanie właściwości składników mieszanki betonowej jak i właściwości samej mieszanki należy do zadań Producenta i winna być zgodna z PN-EN 206-1: 2003 i norm w niej powołanych.

Nie przewiduje się badania betonu do wbudowania krawężników i obrzeży. Parametry i cechy mieszanki muszą być zgodne z metryką dostawy danej partii materiału.

#### 6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych ławy z betonu

##### 6.3.1. Zalecana częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Zalecana minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	2 razy na 100m	+10 cm, -5 cm.
2	Równość podłużna (łata 4m)	jw.	Nie powinny przekroczyć 1 cm



#### D-08.01.01 Krawężniki i obrzeża betonowe

3	Równość poprzeczna		
4	Spadki poprzeczne		$\pm 0,5 \%$ .
5	Grubość warstw	2 razy na 100m	$\pm 1 \text{ cm}$ ,

### 7. OBMIAR ROBÓT

**7.1. Ogólne zasady obmiaru robót** podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiarowa jest 1mb krawężnika lub obrzeża.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

#### 9.2. Zakres robót

*Ustawienie krawężnika betonowego obejmuje:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę, zagęszczenie,
- wykonanie szalunku ( montaż i demontaż szalunku),
- wykonanie ławy i dylatacji,
- ustawienie krawężników
- pielęgnacja ław betonowych
- wypełnienie, wyczyszczenie krawężników po zalaniu spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

*Ustawienie obrzeża obejmuje następujący zakres robót:*

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dowiezienie materiału na budowę,
- ew. wykonanie rowka, ułożenie podsypki z piasku,
- montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy,
- zagęszczenie odpowiednich warstw,
- wbudowanie obrzeży i ich ew. spoinowanie,
- obsypanie gruntem,
- uprzątniecie terenu wykonywania robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN13043:2004	Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach

## D-08.01.01 Krawężniki i obrzeża betonowe

---

PN-EN 12620:2004	budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 1340 :2004	Kruszywa do betonu.
PN-80/B-10021	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 1008:2004	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN-197-1:2002	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 13139:2003	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
	Kruszywo do zapraw
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-B-04481: 1988	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-S-96013: 1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-S-96014: 1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350-x	Badania Mieszanki Betonowej Poszczególne części dotyczą: 1- pobieranie próbek 2-badanie konsystencji metodą opadu stożka 3- jw. lecz metodą Ve-Be 4- jw. lecz metodą oznaczenia stopnia zagęszczalności 5- jw. lecz metodą stolika rozplwowego 6- gęstość 7- badanie zawartości powietrza
PN-EN 12390-x	Badania betonu Poszczególne części dotyczą 1- kształty i wymiary próbek 2- pielęgnacja próbek 3- wytrzymałość próbek na ściskanie 4- wymagania dla maszyn wytrzymałościowych 5- wytrzymałość próbek na zginanie 6- jw. lecz na rozciąganie 7- gęstość betonu 8- głębokość penetracji wody
PN-EN 12504-1:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

# D- 08.03.03

## Krawężniki kamienne

## 1. WSTĘP

Ilekcroć w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej ( ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej ( SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

- Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:
- ustawieniem krawężnika kamiennego peronowego i ustawieniem krawężnika kamiennego prostego

Wymiary wszystkich elementów kamiennych należy przyjąć zgodnie z dokumentacją projektową.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4. oraz z ST 08.01.01.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5 .

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Materiały niewymienione poniżej należy przyjąć wg specyfikacji pozostałych.

#### 2.1.1 Krawężnik kamienny

Krawężniki kamienne powinny spełniać wymagania PN-EN 1343:2003. Tolerancje wymiarów powinny być zgodne z powyższą normą tzn. Kształt i wymiary zgodnie z dokumentacją projektową.

- gęstość objętościowa kamienia powyżej 2300 Mg/m<sup>3</sup>
- odporność na zamrażanie i odmrażanie - F1/ klasa 1 (odporne  $\leq 20\%$  zmiany wytrzymałości na zginanie w stosunku do próbek niezamrażanych)-liczba cykli co najmniej 48.
- Wytrzymałość na zginanie– deklarowana przez producenta, nie niższa niż 7 MPa, przy czym siła niszcząca powinna wynosić co najmniej 25kN (klasa 6)
- Wymagania dodatkowe: odporność na ścieranie (metoda B wg PN-EN 14157)– nie większa niż 7000mm<sup>3</sup>

Powierzchnia krawężników od góry, musi być obrobiona (uszkorstniona).

#### 2.1.3 Podsypka i zaprawa

Jak 08.01.01.

#### 2.1.4 Beton

Beton do ław jak w SST D-08.01.01 a w przypadku podbudowy wg SST D-04.06.01.

#### 2.1.5 Woda

Woda użyta do pielęgnacji betonu lub wykonania zapraw powinna pochodzić z sieci wodociągowej.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3 – dla zadania pierwotnego.

#### **3.2. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do zagęszczenia podsypki i kostki: wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych i mechanicznych
- sprzęt do przewozu materiałów: ładowarki z widłami, ewentualnie wózki widłowe, koparki,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowsów wodą
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawiesia, łomy, sprzęt brukarski ,
- betoniarek do przygotowania zapraw oraz podsypki cementowo-piaskowej –w przypadku przygotowania na budowie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

- W/w materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.
- Elementy wbudowywane należy układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.
- Kostkę przewozi się luźno usypaną lub na paletach – w zależności od powierzchni kostki, rodzaju i wymiarów.
- Kruszywa należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu.
- Transport cementu i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Zasady wykonania robót związanych z przygotowaniem podłoża oraz warstw leżących poniżej opisano w odrębnych ST.

##### **5.1.1 Ustawianie krawężników**

Sposób ułożenia analogicznie jak w przypadku krawężników betonowych. Spoiny między krawężnikami nie mogą przekraczać szerokości 8mm. Nie przewiduje się wypełnienia spoin, jednakże jeśli zajdzie taka konieczność do wypełnienia należy stosować wyłącznie gotowe materiały mrozoodporne modyfikowane żywicami o wytrzymałości na ściskanie większej niż 30 MPa.

##### **5.1.3 Wykonanie ław**

Ławy należy wykonać zgodnie ze SST 08.01.01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Sprawdzenie ułożenia krawężnika**

Analogicznie jak w SST D-08.01.01. Dodatkowo nadzcy sprawdzić czy krawężnik jest fakturowany.

### **6.3. Sprawdzenie ławy betonowej**

Analogicznie jak w SST D-08.01.01

### **6.4 . Badania betonu**

Analogicznie jak w SST D-08.01.01

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D -00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

Analogicznie jak w SST D-08.01.01

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8 . – Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PŁATNOŚĆ I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót**

*Zakres robót przypadający na ustawienie krawężnika obejmuje:*

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- wykonanie ew. koryta pod ławę wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie szalunku (w przypadku konieczności jego wykonywania),
- wykonanie ławy z betonu i dylatacji, pielęgnacja ław, ułożenie ewentualnej podsypki
- zagęszczenie poszczególnych warstw,
- ustawienie elementu kamiennego,
- wypełnienie spoin zaprawą jeśli to konieczne, wyczyszczenie elementów po wypełnieniu spoin,
- wykonanie niezbędnych badań materiałów zgodnie z niniejszą ST.
- uporządkowanie terenu wykonywania robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:2002	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw





SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D – 10.01.01.

Ścianka oporowa

## 1. WSTĘP

Ilekcroć w tekście będzie mowa o ogólnej specyfikacji technicznej ( ST) lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

### 1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wymienionych w pkt. 1.3 w ramach **rozbudowy drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem placu Lelewela.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych w ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad ustawienia ścian oporowych i oczepów.

### 1.4. Określenia podstawowe

*Mur oporowy* - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4. oraz pokrewnych specyfikacjach technicznych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

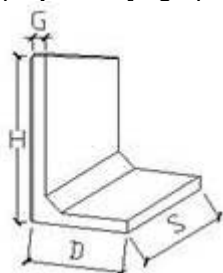
## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.1.1 Ścianka Oporowa

- Prefabrykat żelbetowy ( z betonu klasy min. C30/37 w kształcie litery L ( jak na rys. poniżej) o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową wg aprobaty technicznej.



- Tolerancja wymiarów: długość +/-30 mm; wymiary przekrojów poprzecznych -5/+10,
- Stopień mrozoodporności nie mniej niż F150
- Nasiąkliwość betonu nie większa niż 6 %
- Otulina zbrojenia min. 3 cm
- Wymagane jest aby stopa elementu posiadała specjalną fakturę zmniejszającą poślizg oraz poprzeczne rowki pozwalające zwiększyć powierzchnię tarcia.
- Prefabrykat powinien mieć gładkie powierzchnie bez pęknięć, raków i rys. Dopuszcza się drobne wgłębienia i wypukłości o gł. do 3mm. Mogą występować uszkodzenia krawędzi elementów o dł. nie większej od 10 mm i głębokości nie większej niż 2mm.
- Prefabrykat powinien mieć uchwyty umożliwiające przeniesienie i ustawienie prefabrykatu i a potem połączenie za pomocą dodatkowych prętów.

Prefabrykaty mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, jeśli to konieczne - z zastosowaniem podkładek,

W przypadku wodoszczelności wyższej niż W2, od strony gruntu zaleca się wykonanie izolacji np. z: lepiku asfaltowego na zimno lub gorąco ( z wypełniaczami), emulsji bitumicznych, kitu uszczelniającego asfaltowego, taśm bitumicznych ( na stykach poziomych) lub papy termozgrzewalnej o osnowie z włókny poliestrowej.

Nie wolno stosować izolacji np. foliowych zmniejszających tarcie gruntu o ścianę

Zastosowane materiały muszą być zaakceptowane przez Inżyniera. Szczeliny pionowe zewnętrzne nie wymagają wypełnienia.

Ściankę należy posadzić na warstwach podanych w dokumentacji technicznej. Wymagania dla takich materiałów jak kruszywa, beton, warstwa odsączająca zostały podane w odrębnych ST.

W przypadku konieczności zastosowania drenażu wewnętrznego do odprowadzenia wody można zastosować ceramiczne rurki drenarskie lub z tworzyw sztucznych.

Do zasyпки murów należy zastosować grunt niewysadzinowy o dobrej przepuszczalności

### 2.1.2 Beton i kruszywo

Prefabrykaty powinny być posadowione na ławie z betonu. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1:2003, o konsystencji odpowiadającej gęsto plastycznej i klasie ekspozycji X0.

### 2.1.3 Oczep

Oczep należy wykonać wg dokumentacji projektowej. Za zgodą Zamawiającego można zastosować gotowe prefabrykaty.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do montażu ścianek oporowych

Wykonawca przystępujący do wykonania ścianki z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych lub samojezdnych ewentualnie koparek, ładowarek z osprzętem, wózków widłowych
- małych walców,
- wibratorów płytowych,
- ubijaków,
- sprzęt brukarski
- inny jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny do wykonania prac albo takim dysponuje.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport prefabrykatów

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu najlepiej na palecie. Ścianki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

Ścianki można rozładować dźwigiem lub koparką. Prefabrykaty dostarczone na leżąco należy rozładowywać od strony zabudowy. Jeśli elementy składowane są na budowie, należy ułożyć podłużne drewniane belki pod spód. Warstwa pośrednia z płyt wiórowych jest zalecana ze względu na możliwość powstawania plam. Powierzchnia składowania musi być równa i stabilna.

---

#### 4.2.2 Transport kruszyw

Wg ST dotyczącej podbudów z kruszyw.

#### 4.2.3 Transport betonu

Należy przewozić na samochodach samowładowczych, zabezpieczone w zależności od warunków pogodowych: przed wysuszeniem lub przewilgoceniem

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. roboty ziemne opidano w D-02.00.00.

##### 5.1.1 Montaż ścianki

Podłoże pod ściankę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST dotyczącej robót ziemnych. Warstwy betonu należy wykonać w szalunku.

Ustawienie ścian powinno odbywać się poprzez przenoszenie prefabrykatów na zawiesiach zawieszonych na uchwyty montażowe (nie dopuszcza się przenoszenia za wystające pręty). Zagłębienie ściany oporowej w gruncie powinno wynosić nie mniej:

- 0,50 m w gruntach niewysadzinowych,
- głębokość przemarzania w gruntach wysadzinowych,
- $D_{min}$  przyjmowane w obliczeniach oporu granicznego podłoża gruntowego.

Przy określaniu zagłębienia ściany oporowej należy uwzględnić możliwość wykonywania wykopów instalacyjnych w pobliżu ściany oporowej.

Stabilność ściany przy wypełnianiu zapewniona jest poprzez wsunięcie okrągłego pręta stalowego  $\varnothing 14\text{mm}$  lub  $\varnothing 16\text{mm}$  w wystające uchwyty zbrojenia. W narożnikach pręty należy uformować w postaci kątowników. Stopy elementów w strefie narożnikowej dla lepszej stabilizacji powinny się przykryć nadbetonem. Spoiny pionowe od strony gruntu należy uszczelnić za pomocą pasków papy termozgrzewalnej o osnowie z włókny poliestrowej o szerokości min. 20cm.

Ścianki należy ustawiać na styk (szczelina maks. 10mm jeżeli nie ma łączów z dystansami). Zasypanie ścianek należy wykonać warstwami o gr. nie większymi niż 20 cm. Należy zachować odległość urządzenia zagęszczającego od strony tylnej wynoszącą co najmniej 1/3 wysokości ściany.

Wzdłuż stopy zaleca się ułożyć drenaż z wpięciem do kanalizacji lub z wyprowadzeniem do rowu.

Technologia układania drenażu powinna zapewnić utrzymanie trasy i minimalnego spadku. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić czy nie mają one widocznych uszkodzeń. Przewody należy układać zgodnie z proponowaną osią przebiegu, na przygotowanym wcześniej podłożu i w obsypce żwirowej, wyprofilowanej do odpowiedniego spadku.

#### 5.2 Wykonanie oczepu

Wykonanie robót zbrojarskich i betonowych oczepu należy wykonać analogicznie jak dla ogrodzenia murewanego, opisanego w odrębnej ST dot. ogrodzeń.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

##### 6.1.1 Kontrola i badania przy ustawianiu ścianki

- Kontrolę zagęszczenia podłoża i zasyпки ścianki należy wykonać w jednym miejscu/100mb wskazanym przez Inżyniera.
- Tolerancja dla szerokości i wysokości ław i innych warstw +/- 10% (pomiar w dwóch dowolnych punktach /100mb, prześwit pod łąką 4 -metrową mniej niż 1 cm, odchylenie ławy od proj. kierunku 2cm /100mb). Częstotliwość badania próbek betonu określi Inżynier Budowy.

Dopuszcza się następujące odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji projektowej:

- a) rzędnych wierzchu ściany  $\pm 20$  mm,
- b) rzędnych spodu  $\pm 50$  mm,
- c) w przekroju poprzecznym  $\pm 20$  mm,
- d) odchylenie krawędzi od linii prostej nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej długości
- e) zwichrowanie i skrzywienie powierzchni ściany nie więcej niż 10 mm/m i nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ściany.
- f) wskaźnik zagęszczenia koryta -pow. 1,0 , odchyłka od dokumentacji projektowej  $\pm 2$ cm
- g) tolerancja wymiarów ławy (sprawdzenie w dwóch miejscach /100mb )  $\pm 10\%$  wysokości i szer. projektowej, profil podłużny oraz równość ławy :  $\pm 1$ cm/100bmb

### 6.1.2 Kontrola wykonania oczepu

Odbiór robót zbrojarskich polega na porównaniu wykonanego zbrojenia z rysunkiem projektu i sprawdzeniu: zgodności użytej stali, przekrojów prętów i ich liczby, rozmieszczenia, prawidłowości wykonania połączenia, odległości prętów od deskowania ( otulina nie powinna być mniejsza niż 5 cm). Odbiór powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbiór gotowego oczepu polega na sprawdzeniu zgodności wymiarów (dopuszczalna odchyłka w stosunku do wymiaru projektowanego +/-10mm i kształtu z projektem. Odchylenie linii oczepu nie powinno być większe niż 5cm/100m, natomiast prześwit pod 3metrową łatą nie powinien być większy niż 7mm. Odchylenie płaszczyzn pionowych nie powinno być większe niż 5mm na 1m wysokości oczepu. Badanie betonu należy przeprowadzić w przypadku wątpliwości do recepty lub jakości wykonywanych robót –rodzaj i częstotliwość badań wg Inżyniera budowy.

### 6.2 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie zamontowane elementy podane w niniejszej ST, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ułożenie:

- 1 mb - prefabrykatu ustawionego jako ścianka oporowa na ławie

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI I ROZLICZENIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH I TYMCZASOWYCH

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia w/w robót

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Zakres robót

Zakres robót przypadający na ustawienie 1 szt (1m) prefabrykatu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,

- ustawienie ścianki na warstwach podanych w dokumentacji, zasypianie, zagęszczenie materiału zasypowego,
- wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- wykonanie ew. drenażu odwadniającego wzdłuż ścianki wraz z wpięciem do odbiornika,
- badania i kontrole wynikające z ST

Wykonanie 1mb oczepu obejmuje: roboty pomiarowe i przygotowawcze, deskowanie, zbrojenie, betonowanie, ewentualna izolacja przeciwwilgociowa jeśli beton ma styczność z gruntem, pielęgnacja betonu, roboty wykończeniowe, kontrola i badania.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 15258	Prefabrykaty z betonu. Elementy ścian oporowych
PN-EN 13360	Prefabrykaty z betonu. Wymagania wspólne
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu.
PN-80/B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13139:2003	Kruszywo do zapraw.
PN-EN 933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Z - 01.02.01**

**Zieleń- usuniecie drzew i krzewów**

## 1. WSTĘP

### Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót (STWiOR) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów oraz zabezpieczeniem drzew i dla zadania: „Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela”

### 1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiOR dotyczą prowadzenia robót związanych z usunięciem roślin, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych oraz zabezpieczeniem drzew i krzewów na czas prowadzonych robót budowlanych związanych z budowa obiektu wg. pkt 1,1

### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w STWiOR D—00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiOR D—00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.5

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Materiał do zabezpieczenia drzew i krzewów na okres prowadzonych prac

- Deski 200x25 mm
- Stare opony samochodowe
- Maty słomiane
- Włókniny ogrodnicze do zabezpieczania odkrytych systemów korzeniowych
- Drut stalowy 4-6 mm

## 3. SPRZĘT

### Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiOR D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### Sprzęt do usuwania drzew i krzewów

Do wykonywania robót związanych z usunięciem drzew i krzaków należy stosować:

- piły mechaniczne,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,
- spycharki,
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew.

## 4. TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiOR D—00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 4.2 Transport pni i karpiny

Pnie, karpina oraz gałęzie należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inżyniera.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiOR D-00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2 Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów . Teren pod



budowę drogi w pasie robót ziemnych i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3 Usunięcie drzew i krzewów**

Pnie i korzenie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWiOR D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

### **5.4 Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

**Pozyskane dłużyce składować na placu Wykonawcy do 3 miesięcy od złożenia - zbycie pozyskanych dłużyc nastąpi przez Zamawiającego**

Sposób zniszczenia pozostałej usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami STWiOR lub wskazaniami Inżyniera.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

### **5.5 Zabezpieczenie drzew na czas prowadzonych prac budowlanych**

- przed rozpoczęciem robót należy dokonać oględzin istniejącej zieleni i zinwentaryzować ewentualne uszkodzenia w istniejącym drzewostanie
- pnie drzew należy obłożyć miękkim materiałem i obwiązać drutem oraz dodatkowo odeskować (do wys. 2,5m -3m)
- należy przyjąć ze system korzeniowy drzewa pokrywa się co najmniej z zasięgiem jego korony. Wobec tego w obrębie korony należy unikać zagęszczenia gleby poprzez poruszanie się ciężkiego sprzętu, wibrowanie, składowanie materiałów budowlanych
- wykopy w pobliżu drzew należy prowadzić ręcznie a odsłonięte korzenie zabezpieczyć przed uszkodzeniem i przesuszeniem, owijając je miękką tkaniną i regularnie zraszając wodą w czasie prowadzenia prac w okresie letnim lub chroniąc je matami słomianymi przed przemrożeniem przy pracach prowadzonych w okresie zimowym
- w przypadku uszkodzenia korzeni należy odciąć ich zniszczoną część czystym, ostrym narzędziem i zabezpieczyć środkiem grzybobójczym
- unikać zmian poziomu gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie pnia drzewa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR D-00.00. „Wymagania ogólne” pkt.6.

### **6.2 Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w STWiOR D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

### **6.3 Kontrola robót przy zabezpieczeniu drzew i krzewów na czas prac budowlanych**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie zabezpieczenia drzew i krzewów oraz kontroli poprawności zabezpieczenia przez cały okres trwania robót

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR D-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z usunięciem drzew i krzewów jest:

- dla drzew- sztuka,

- dla krzewów - ha

Jednostką obmiarową robót związanych z zabezpieczeniem drzew jest:

- dla drzew - sztuka,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI<sup>1</sup>**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiOR D-00.0000. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7.

Cena usunięcia drzewa (krzewu) obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy lub przerobienie gałęzi na korę drzewną
- zasypanie dołów gruntem G-1 wraz z zagęszczeniem
- ew. sporządzenie szacunku brakarskiego
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa obejmuje:

- zabezpieczenie drzewa (krzewu) przed przystąpieniem do robót budowlanych
- utrzymywanie zabezpieczeń w należytym stanie w trakcie prowadzenia prac budowlanych
- zabezpieczenie uszkodzonych systemów korzeniowych, ochrona przed przesuszeniem lub przemrożeniem systemu korzeniowego
- demontaż zabezpieczeń po zakończeniu prac

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

PN-S-02205 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

---

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**Z - 09.01.01**

Zieleń drogowa projektowana

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zieleni dla zadania: „Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela

### 1.2. Zakres stosowania STWOIR

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument umowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWOIR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- zakładaniem i pielęgnacją trawników
- sadzeniem drzew ,krzewów

### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1 Ziemia urodzajna** - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

**1.4.2 Materiał roślinny** - sadzonki drzew, krzewów, pnączy, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

**1.4.3 Forma pienna** - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 2,2-2,5 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną

**1.4.4. Forma krzewiasta** - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

**1.4.5 Żwir** - jasne otoczaki 20-40mm

**1.4.6 Agrowłóknina** - agrowłóknina czarna o gramaturze 50gr/m<sup>2</sup>

**1.4.7 obrzeże trawnikowe** - obrzeże wykonane z tworzyw sztucznych odpornych na warunki atmosferyczne o wymiarach: wys. 80mm +/- 5mm; szer 85mm +/- 5mm ; długość elementów ok 100cm. Mocowanie do podłoża za pomocą gwoździ z tworzyw sztucznych (4-5szt/mb), montaż zgodnie z instrukcją producenta.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące cechy:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

#### 2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy

kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekalio-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekalio-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [3], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

#### **2.4. Materiał roślinny sadzeniowy**

##### **2.4.1. Drzewa i krzewy**

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-87/R-67023, w I wyborze, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

##### drzewa

klon zwyczajny "Globosum"

–system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,

–pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,

–obwód pnia: 12-14cm, korona na wys min. 2,2m

śliwa wiśniowa "Pissardi"

sadzonki min 5 letnie, 1,8m wys.

##### krzewy

krzewy z bryłą korzeniową

wszystkie krzewy liściaste rozkrzewione 3-5 pędów

wys. sadzonek min wys 40cm

Wady niedopuszczalne:

–silne uszkodzenia mechaniczne roślin,

–ślady żerowania szkodników,

–oznaki chorobowe,

–zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,

–martwice i pęknięcia kory,

–uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,

#### **2.5. Nasiona traw**

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

#### **2.6. Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej**

---

Wykonawca przystępujący do wykonania zieleni drogowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,
- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki), a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:
- pił mechanicznych i ręcznych,

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń**

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarzeniem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.2. Trawniki**

###### **5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników**

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników - jest to miejsce na ziemię urodzajną i kompost (ok. 2 do 3 cm),
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- wysiew nasion w ilości 25g na 1m<sup>2</sup>

###### **5.2.2. Pielęgnacja trawników**

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm, min 7 razy w sezonie
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

### **5.3. Drzewa i krzewy**

#### **5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów**

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia –najlepiej jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod drzewa (o śr i głęb. 1.0m/0,7m) , powierzchnię pod krzewy i krzewy okrywowe zaprawić ziemią urodzajną
- dla róż ziemię urodzajną wymieszać z obornikiem w stosunku 1:3 .
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć na takiej wysokości jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- pod roślinami okrywowymi po wyrównaniu powierzchni rozłożyć agrowłókninę a rośliny sadzić w wycięte otwory.
- powierzchnię wokół drzew (koło o średnicy ok 1m) oraz pomiędzy roślinnością okrywową na należy wymulczować warstwą 8 cm kory ogrodniczej. Do tego celu należy użyć mielonej kory ogrodniczej przeznaczonej do mulczowania.
- po posadzeniu drzewa należy zabezpieczyć 3 palikami połączonymi górnym sztywnym wiązaniem, drzewo umocowane wiązaniem miękkim.(Średnica palików 6 cm.) oraz podlać (min 50l/szt)

#### **5.3.2. Pielęgnacja po posadzeniu**

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu 3 lat po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- prycinaniu złamanych, chorych gałęzi
- cięciu koron
- wymianie i uzupełnianiu uschniętych lub brakujących drzew i krzewów,
- wymianie uszkodzonych palików i taśm zabezpieczających
- koszeniu trawników min 7 razy w sezonie (IV-X)
- wiosennym i jesiennym grabieniu liści
- odcinaniu brzegów trawnika od skupin krzewów i krawężników
- odchwaszczaniu trawników
- ochronie roślin przed szkodnikami i chorobami
- usuwaniu odrostów korzeniowych i odrostów z pnia
- dostosowywaniu wiązań do wzrostu drzew

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Trawniki**

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- ocyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,

- określenia ilości zanieczyszczeń (w m<sup>3</sup>),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwalnię,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych ździebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

–

### **6.3. Drzewa , krzewy**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normą
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
- jakości posadzonego materiału.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonania trawników
- szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzewa, krzewu

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiOR i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. OPIS ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I TOWARZYSZĄCYCH ORAZ USTALENIE PODSTAWY PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiOR D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

---



Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników (w okresie trzech lat): podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie,

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- pielęgnację posadzonych drzew i krzewów (w okresie trzech lat): podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, wymiana uszkodzonych palików, przycinanie

Cena pielęgnacji 1 sztuki drzewa , krzewu, pnącza obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie drzew przeznaczonych do pielęgnacji po zakończeniu prac budowlanych
- wykonanie prac pielęgnacyjnych
- wywiezienie gałęzi po zakończonych zabiegach pielęgnacyjnych

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |    |               |   |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-G-98011    | Torf rolniczy   |
| 2. | PN-R-67023    | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste |
| 3. | BN-73/0522-01 | Kompost fekaliowo-torfowy                               |



SPECYFIKACJA TECHNICZNEGO WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**E – 01.03.01**

**Przebudowa i budowa linii kablowej nn**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STW iORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STW i ORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kolizyjnych odcinków linii kablowych nn oraz budową zasilania odbiorników energii elektrycznej przewidzianych na projektowanych przystankach auto-busowych w związku z rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela w Wałbrzychu.

### **1.2. Zakres stosowania STW iORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STW iORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy kolizyjnych odcinków linii kablowych nn oraz budowy zasilania odbiorników energii elektrycznej przewidzianych na projektowanych przystankach autobusowych w związku z rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela w Wałbrzychu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STW iORB są zgodne z normami PN-E-05125:1976 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, a także definicjami podanymi w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów wg ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.  
Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2. Materiały do przebudowy linii kablowej nn**

- kabel typu YAKXs 4x120 mm<sup>2</sup>-1kV,
- kabel typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> – 1 kV
- zestaw montażowy muf typu ZRMZ 120,
- typowe złącze kablowe typu ZK3a-1P,
- typowe złącze kabowe typu ZK1a-1P,
- rozdzielnice nn na przystankach autobusowych RwA1 – RwA4 (wg PW rys. 7)
- opaski kablowe typu Oki,
- rury typu SRS 110/6,3 mm (lub pokrewne),
- folia kablowa z PCW,
- słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x5 cm,
- piasek kopany na podsypkę.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STW iORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Sprzęt do budowy linii nn

- spycharka gąsienicowa 74 kW(100 KM),
- koparka 0, 40 m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- środek transportowy,
- samochód skrzyniowy 5-10 t,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM)
- samochód samowładowczy 5 t i 10-15 t. I 10-15 t.,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- przyczepa do przewożenia kabli.

### 3.3. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych. Składowanie przewodów powinno być zgodne z warunkami:

- przewody i kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach,
- bębny z przewodami i kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STW i ORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli i przewodów należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable i przewody należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeżeli masa takiego kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 st. C. Średnica wewnętrzna kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami i przewodami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami i przewodami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Kładzenie bębnow w skrzyni samochodu płasko jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami i przewodami ze skrzyni zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie bębnow z przewodami ze skrzyni samochodu jest zabronione.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 5.1. Roboty przygotowawcze

Trasa linii kablowej powinna być wytyczona zgodnie z niniejszą STW i ORB. Teren powinien być zniwelowany.

### 5.2. Roboty ziemne

---

Do robót ziemnych zaliczyć należy wykonanie wykopów dla ułożenia nowej linii kablowej nn, zainstalowania złączy kablowych i rozdzielnic nn oraz wykopu dla usunięcia kolizyjnych odcinków istniejącej linii kablowej nn. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu. Wykopy dla linii kablowych wykonywać ręcznie.

### **5.3. Zasypanie wykopu**

Zasypanie wykopu należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia gruntu, które orientacyjnie nie powinny przekraczać:

- przy ubijaniu gruntów niespoistych ubijakami mechanicznymi lub wibratorami – 40 cm,
- przy zastosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijaków płytowych – 60 cm

Zagęszczanie zasyпки i wilgotność gruntów zagęszczonych powinno odpowiadać wymogom normy PN-68/B-06050.

### **5.4. Montaż złączy kablowych ora rozdzielnic nn na przystankach autobusowych**

Zarówno złącza kablowe jak też rozdzielnice nn należy instalować w formie wyrobu gotowego we wcześniej wykonanych wykopach. Dolna krawędź złącza kablowego i cytowanych rozdzielnic nn nie może znajdować się na wysokości mniejszej niż 0,5 m.

### **5.5. Montaż kabli**

Kable układać bezpośrednio w gruncie na głębokości 0,7 m oraz we wcześniej przygotowanych rurach osłonowych (przepustach).

Na kablach umieścić trwałe oznaczniki z symbolem i nr ewidencyjnym linii, oznaczeniem kabla, znakiem użytkownika kabla oraz rokiem ułożenia wg normy. Przy mufach należy pozostawić zapasy kabla zgodnie z normą.

### **5.6. Roboty demontażowe**

Przewiduje się demontaż istniejącego, kolizyjnego odcinka linii kablowej nn, pomiędzy miejscami rozcięć tego kabli (pomiędzy którymi wykonywana będzie nowa wstawka kablowa).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST- 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i STW i ORB.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i przedstawiciela właściciela przebudowy-

wanej infrastruktury elektroenergetycznej tj. TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu – założonej jakości.

### **6.2. Zakres kontroli robót elektrycznych**

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić, przed ich zabudową stan techniczny gotowych elementów zasilająco-rozdzielczych tj złączy kablowych i rozdzielnic nn,
- sprawdzić stan kabla, i osprzętu,
- sprawdzić ciągłość żył linii kablowej,
- sprawdzić sposób ułożenia kabla przed zasypaniem,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- wykonanie niezbędnych pomiarów elektrycznych.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości zasypania wykopów**

Sprawdzenie prawidłowości zasypiania wykopów należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami p. 5.3.

Sprawdzić - o ile zaleci Inżynier - stopień zagęszczenia gruntu.

#### 6.4. Ocena wyników

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostki obmiarowe podano w pkt 9 niniejszej STW i ORB.

#### 8. ODBIÓR ROBÓT

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STW i ORB i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały pozytywne wyniki.

##### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega ułożenie linii kablowych we wcześniej wykonanych rowach kablowych oraz przepustach kablowych.

##### 8.3. Dokumentacja do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów zawartych w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ocenę robót wydaną przez TAURON Dystrybucja. Oddział w Wałbrzychu tj. właściciela przebudowywanej infrastruktury elektroenergetycznej.

#### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Lp.	Asortyment robót	Jedn.	Cena jednostkowa obejmuje m. in.	Ponadto cena obejmuje
1	<b>Roboty demontażowe</b> - demontaż kolizyjnego odcinka linii kablowej nn - demontaż przyłączy napowietrznych biegnących w kierunku budynków przewidzianych do rozbiórki	m m	- demontaż elementów, - segregacja i czyszczenie materiału z ewentualnym składowaniem na odkładzie na placu budowy	Cenę pozycji wymienionych w punkcie 9 w STW i ORB oraz wszelkich czynności i materiały niezbędne do wykonania przedmiotowych robót zgodnie z dokumentacją projektową przedmiarami i wymogami formalno - prawnymi

2	<b>Roboty montażowe</b> - kopanie rowu kablowego, - nasypianie 2-ch warstw piasku na dnie rowu kablowego, - układanie rur osłonowych (przepustów), - układanie kabla w rowie kablowym i w przepustach - wykonywanie muf kablowych - zasypanie rowów kablowych - wykonywanie wykopów pod fundamenty złączy kablowych oraz rozdzielnice nn	m3 m m m kpl m3 m3	-wykonanie rowów kablowych w zależności od rodzaju robót -nasypianie warstwy piasku 2x10 cm na dnie rowu kablowego o szer. do 0,4 m, -układanie przepustów (osłon) kablowych na wcześniejszej wykonanej podsypce piaskowej, -zasypanie rowów kablowych -zarabianie końcówek kabli -wykonywanie wykopów pod fundamenty złączy kablowych oraz rozdzielnice nn	Cena obejmuje również: - konserwację urządzeń do chwili ich przekazania Zamawiającemu, - roboty pomiarowe w trakcie robót (w tym wyznaczenie robót) i powykonalawcze, - oznakowanie i zabezpieczenie robót na czas budowy, - zabezpieczenie innych kabli podczas prac, - ewentualne odwodnienie wykopów na czas budowy, - rozbiórkę lub przesunięcie elementów kolidujących z robotami, - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
3	<b>Transport</b> - transport materiałów pochodzących z rozbiórki do ich właściciela - wywóz nadmiaru ziemi - składowanie ziemi lub gruzu	t t t	- załadunek i wyładunek materiału w zależności od rodzaju materiału w miejscu wskazanym przez Zamawiającego bądź Wykonawcy - koszt składowania obejmuje składowanie materiału na składowisku bądź utylizację	
4	<b>Roboty badawcze i pomiarowe</b> - badanie linii kablowej - badanie gotowych elementów sieci rozdzielczej nn	odc. szt.	- wszelkie materiały i czynności do wykonania badania i kontroli	

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN - 76/E – 05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”,
2. PN-E-05100-1: 1998 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”,
3. Norma SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
4. PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
5. PN-E-06401-01:1990 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne.
6. PN-E-06401-02:1990 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył”,
7. PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
8. PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
9. PN-74/C-89200 Rury ciśnieniowe PCW (PVC),

### 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997 r.
2. Warunki techniczne stosowania rur PCW (PVC) na przepusty kablowe WT-84/MK-0-01,



3. „Warunki techniczne – Instalacje elektryczne” – wyd. COBO-PROFIL 1997,
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dz. U. nr 106 z 2000r z późniejszymi zmianami).
5. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz .U. nr 138 z 2001r).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17/09/1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. nr 80/1999 poz. 912).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06/02/2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/2003, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dziennik Ustaw nr 129 poz. 844 -1997r.



SPECYFIKACJA TECHNICZNEGO WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**E – 01.03.01**

**Przebudowa linii kablowej ŚN**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STW i ORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kolizyjnych odcinków linii kablowych ŚN w związku **z rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela w Wałbrzychu.**

### **1.2. Zakres stosowania STW i ORB**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STW i ORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy kolizyjnych odcinków linii kablowych ŚN w związku z rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela w Wałbrzychu.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STW i ORB są zgodne z normami PN-E-05125:1976 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, Norma SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, a także definicjami podanymi w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów wg ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.  
Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### **2.2. Materiały do przebudowy linii kablowej ŚN**

- rury typu SRS 160 mm (lub pokrewne),
- rury typu A160PS (lub pokrewne)
- folia kablowa z PCW,
- słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x5 cm,
- piasek kopany na podsypkę.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STW i ORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do budowy linii nn**

- koparka 0, 40 m<sup>3</sup>,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- środek transportowy,

### **3.3. Składowanie materiałów**

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STW i ORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”

##### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Trasy linii kablowych, które przewidziane są do zabezpieczenia powinny być wytyczone zgodnie z niniejszą STW i ORB.

##### **5.2. Roboty ziemne**

Do robót ziemnych zaliczyć należy wykonanie wykopów dla odkrycia istniejących kabli ŚN (na obszarze przewidzianym przebudową), nałożenie na nie dwudzielnych osłon kablowych oraz ołożenia obok nich dodatkowych (rezerwowych) pełnych przepustów kablowych. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu. Przedmiotowe wykopy należy wykonywać ręcznie.

##### **5.3. Zasypanie wykopu**

Zasypanie wykopu należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia gruntu, które orientacyjnie nie powinny przekraczać:

- przy ubijaniu gruntów niespoistych ubijakami mechanicznymi lub wibratorami – 40 cm,
- przy zastosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijaków płytowych – 60 cm

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczonych powinno odpowiadać wymogom normy PN-68/B-06050.

##### **5.4. Montaż osłon kablowych**

Po odkryciu kabli należy na nie nałożyć dwudzielne przepusty a obok nich dodatkowo ułożyć równoległe pełne przepusty (zapasowe). Uszkodzone rury osłonowe z azbesto-cementu należy zdemontować i przekazać je do utylizacji.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST- 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i STW i ORB.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do

---

użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i przedstawiciela właściciela przebudowywanej infrastruktury elektroenergetycznej tj. TAURON Dystrybucja Oddział w Wałbrzychu – założonej jakości.

## 6.2. Zakres kontroli robót elektrycznych

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy sprawdzić sposób nałożenie na kable dwudzielnych przepustów oraz ułożeni dodatkowych rur osłonowych.

## 6.3. Sprawdzenie prawidłowości zasypania wykopów

Sprawdzenie prawidłowości zasypania wykopów należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami p. 5.3.  
Sprawdzić - o ile zaleci Inżynier - stopień zagęszczenia gruntu.

## 6.4. Ocenia wyników

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w STW i ORB-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostki obmiarowe podano w pkt 9 niniejszej STW i ORB.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STW i ORB i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały pozytywne wyniki.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega ułożenie dwudzielnych i pełnych przepustów kablowych we wcześniej wykonanych rowach kablowych.

### 8.3. Dokumentacja do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów zawartych w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ocenę robót wydaną przez TAURON Dystrybucja. Oddział w Wałbrzychu tj. właściciela przebudowywanej infrastruktury elektroenergetycznej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Lp.	Asortyment robót	Jedn.	Cena jednostkowa obejmuje m. in.	Ponadto cena obejmuje
1	<b>Roboty demontażowe</b>  - demontaż uszkodzonych przepustów w istniejących liniach kablowych ŚN	m	- demontaż elementów, - segregacja i czyszczenie materiału z ewentualnym składowaniem na odkładzie	Cenę pozycji wymienionych w punkcie 9 w STW i ORB oraz wszelkich czynności i materiały niezbędne do wykonania

			na placu budowy oraz przekazaniem do utylizacji	przedmiotowych robót zgodnie z dokumentacją projektową przedmiarami i wymogami formalno - prawnymi
<b>2</b>	<b>Roboty montażowe</b> - kopanie rowu kablowego, - układanie rur osłonowych (przepustów) dwudzielnych na kablach i pełnych układanych równoległe do w/w - zasypanie rowów kablowych	m3 m m3	-wykonanie rowów kablowych w zależności od rodzaju robót -układanie przepustów (osłon) kablowych -zasypanie rowów kablowych	Cena obejmuje również: - konserwację urządzeń do chwili ich przekazania Zamawiającemu, - oznakowanie i zabezpieczenie robót na czas budowy, - zabezpieczenie innych kabli podczas prac, - ewentualne odwodnienie wykopów na czas budowy, - rozbiórkę lub przesunięcie elementów kolidujących z robotami, - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego
<b>3</b>	<b>Transport</b> - transport materiałów pochodzących z rozbiórki do ich właściciela	t	- załadunek i wyładunek materiału w zależności od rodzaju materiału w miejscu wskazanym przez Zamawiającego bądź Wykonawcy	

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN - 76/E – 05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”,
2. PN-E-05100-1: 1998 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa”,
3. Norma SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
4. PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
5. PN-E-06401-01:1990 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne.
6. PN-E-06401-02:1990 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył”,
7. PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa”,
8. PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
9. PN-74/C-89200 Rury ciśnieniowe PCW (PVC),

### 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997 r.
2. Warunki techniczne stosowania rur PCW (PVC) na przepusty kablowe WT-84/MK-0-01,
3. „Warunki techniczne – Instalacje elektryczne” – wyd. COBO-PROFIL 1997,
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane (Dz. U. nr 106 z 2000r z późniejszymi zmianami).
5. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. nr 138 z 2001r).
6. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17/09/1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. nr 80/1999 poz. 912).

7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06/02/2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/2003, poz. 401).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dziennik Ustaw nr 129 poz. 844 -1997r.



SPECYFIKACJA TECHNICZNEGO WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**E – 07.01.01**

Przebudowa i budowa oświetlenia drogowego

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STW i ORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STW i ORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową istniejącego i budową nowego (na przejściach dla pieszych) oświetlenia drogowego w związku z *rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela w Wałbrzychu.*

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót określonych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STW i ORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do przebudowy istniejącego i budowy nowego (na przejściach dla pieszych) oświetlenia drogowego w związku z rozbudową drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela w Wałbrzychu.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STW i ORB są zgodne z normami PN-76/E-05125 i PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz norma SEP E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”, norma SEP E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa” a także definicjami podanymi w STW i ORB 00.00.00 „Wymagania ogólne” a ponadto:

- średnie natężenie oświetlenia jezdni, skrzyżowań, chodników oraz ciągów pieszo-rowerowych,
- średni poziom luminancji jezdni

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów wg STW i ORB -00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

### 2.2. Materiały do budowy oświetlenia drogowego

Elementami stosowanymi przy wykonywaniu oświetlenia wg zasad niniejszej STW i ORB są:

- oprawy oświetleniowe kompletne typu TECEO 1/5145/40LEDS 500 mA NW/347862,
- oprawy oświetleniowe kompletne typu TECEO 2/5103/72LEDS 500 mA NW/324912,
- oprawy oświetleniowe kompletne typy TECEO 1 (ZEBRA)/5145/40LEDS 500 mA NW/347862,
- słup oświetleniowy typu CC 5m 62/132/4 z wysięgnikiem WGD 1/0.5/10,
- słup oświetleniowy typu CC 5m 62/132/4 z wysięgnikiem WGS 1/0.5/10,
- słup oświetleniowy typu cc 9m 62/188/4 z wysięgnikiem WGS 1/1/10,
- słup oświetleniowy typu cc 9m 62/188/4 z wysięgnikiem WGS 1/1,5/10,
- słup oświetleniowy typu cc 9m 62/188/4 z wysięgnikiem WGS 1/1/10 i wysięgnikiem bocznym 0,5 m na h=6m,
- słup oświetleniowy typu cc 9m 62/188/4 z wysięgnikiem WGS 1/1/10 i wysięgnikiem bocznym 1,0 m na h=6m,
- słup oświetleniowy typu cc 9m 62/188/4 z wysięgnikiem WGS 1/1,5/10 i wysięgnikiem bocznym 1,5 m na h=6m,
- fundamenty prefabrykowane pod słupy oświetleniowe typu FP2,
- fundamenty prefabrykowane pod słupy oświetleniowe typu FP3,
- złącze słupowe typu IZK 4-01, IZK 4-02 i IZK 4-04,
- szafa oświetleniowa o symbolu UO-101N (wg PW rys. 7)
- końcówki kablowe typu 2KA-35 mm<sup>2</sup>,
- przewód kabelkowy typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>,
- kabel typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup>,
- linka CU 16 mm<sup>2</sup>

- słupki oznaczeniowe typu SO 115x20x30,
- opaski kablowe Oki,
- folia kalandrowana z PCW uplastycznionego gr. pow. 0.4-0.6 mm gat. I/II,
- rury osłonowe typu SRS 110/6.3 (lub pokrewne),
- rury osłonowe typu RHDPEk-F 75 (lub pokrewne),
- bednarka FeZn 20x3,
- pręt stalowy ocynkowany  $\Phi$  20 mm.
- piasek na podsypkę kablową – naturalny kopany.

### 2.3. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzonych i oświetlonych (dot. to osprzętu elektrycznego oraz opraw oświetleniowych).

Składowanie przewodów powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

Słupy oświetleniowe można składać na placu, jednak w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenia mechaniczne oraz kradzież.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne” Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STW i ORB oraz we wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Sprzęt do budowy oświetlenia drogowego

- Koparko-spycharka na podwoziu kołowym 0, 15 m<sup>3</sup>,
- koparka 0.40 m<sup>3</sup>,
- spalinowy pogrążacz uziomów SPU-3,
- żuraw samochodowy 5-6 t,
- środek transportowy,
- ciągnik kołowy 37 kW (50 KM),
- samochód samowyładowczy do 5 t i 10-15 t,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- przyczepa do przewozu bębnow z kablami,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5 t.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STW i ORB i we wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zaleca się dostarczanie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to dużych i ciężkich elementów.

Transport kabli należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeżeli masa takiego kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 st. C. Średnica wewnętrzna kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak aby bębny nie mogły się przetaczać. Kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z przewodami ze skrzyni zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie bębnow z przewodami ze skrzyni samochodu jest zabronione.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robot podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Wszystkie trasy linii kablowych powinny być wytyczone zgodnie z niniejszą STW i ORB. Teren powinien być zniwelowany.

### **5.2. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Wykopy należy wykonywać ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymogom BN-83/8836-02.

### **5.3. Izolacja przeciwwilgociowa**

Zgodnie z dokumentacją projektową powierzchnie fundamentów betonowych zagruntować dwoma warstwami bitizolu „R” oraz pokryć jedną warstwą lepiku asfaltowego na gorąco bez wypełniaczy. Każda warstwa izolacji powinna tworzyć jednolitą, ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni fundamentu lub uprzednio ułożonej warstwy izolacji.

### **5.4. Zасыpywanie wykopu**

Zасыpanie wykopu należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu, które orientacyjnie nie powinny przekraczać

- przy ubijaniu gruntów niespoistych ubijakami mechanicznymi lub wibratorami - 40cm,
- przy zastosowaniu ciężkich wibratorów lub ubijaków płytowych – 60 cm.

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczonych powinny odpowiadać wymogom PN-68/B-06050.

### **5.5. Roboty instalacyjno – montażowe**

#### **5.5.1. Montaż słupów oświetleniowych**

Podczas montażu i stawianiu słupów w pobliżu urządzeń pod napięciem należy spowodować wyłączenie tych urządzeń spod napięcia.

We wnękach słupów zainstalować tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe a na wierzchołkach słupów wysięgniki ustawione prostopadłe do osi ulicy.

Wnęki, o których mowa wyżej, należy sytuować od strony ciągów pieszych.

#### **5.5.2. Montaż opraw oświetleniowych**

Przed zamocowaniem na słupach (wysięgnikach) sprawdzić należy działanie opraw oświetleniowych oraz prawidłowość połączeń.

Pomiędzy oprawami oświetleniowymi i złączami słupowymi (zainstalowanymi we wnękach słupów) należy wykonać połączenie elektryczne za pomocą przewodu typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>.

### **5.5.3. Montaż kabli**

Kable oświetleniowe na całej swojej długości prowadzić w rurach osłonowych typu RHDPEK-K-75, układając je na głębokości 0,5 m (pod chodnikami i na przystankach), 0,7 m (poza chodnikami) oraz 1,0 m (przy przejściu pod jezdnią). Na kablach umieścić trwałe oznaczniki z symbolem i nr ewidencyjnym linii, oznaczeniem kabla, znakiem użytkownika kabla oraz rokiem ułożenia wg normy. Przed wejściem kabla oświetleniowego do słupa oświetleniowego, należy pozostawić zapasy kabla zgodnie z normą.

### **5.5.4. Roboty demontażowe**

Przewiduje się demontaż:

- 64 kpl punktów świetlnych,
- 67 odcinków linii kablowej typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> o łącznej długości 2270 m,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”. Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i STW i ORB.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera oraz przedstawiciela Urzędu Miasta Nowa Ruda – założonej jakości.

### **6.2. Zakres kontroli robót elektrycznych**

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy:

- sprawdzić stan kabli, przewodów, osprzętu i opraw,
- sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz przewodów i kabli,
- sprawdzić prawidłowość wykonania dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzić pracę linii pod napięciem,
- wykonać pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- wykonać pomiar rezystancji przewodów i kabli,
- wykonać pomiar rezystancji uziomu,
- wykonać pomiar parametrów oświetlenia drogowego.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości zasypiania wykopów**

Sprawdzenie prawidłowości zasypiania wykopów należy przeprowadzać systematycznie w czasie wykonywania robót w zgodności z wymaganiami p. 5.4. Sprawdzić - o ile zaleci Inżynier - stopień zagęszczenia gruntu.

### **6.4. Ocenia wyników**

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w STW i ORB 00.00.00 „Wymagania ogólne”

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostki obmiarowe podano w pkt. 9 niniejszej specyfikacji

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STW i ORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały pozytywne wyniki.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopu pod słupy oświetleniowe oraz kable,
- ułożenie kabla bezpośrednio w gruncie z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

### 8.3. Dokumentacja do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów zawartych w STW i ORB - 00.00.00 „Wymagania ogólne”

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły z badań oświetlenia drogowego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Lp	Asortyment robót	Jedn.	Cena jednostkowa obejmująca m.in.	Ponadto cena obejmuje
1	<b>Roboty demontażowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kopanie rowów kablowych</li> <li>- obkopywanie demontowanych fundamentów słupów oświetleniowych</li> <li>- demontaż słupów oświetleniowych</li> <li>- demontaż fundamentów słupów oświetleniowych,</li> <li>- demontaż kabla oświetleniowego</li> <li>- demontaż szafy oświetleniowej UO-101</li> </ul>	m3 m3 szt. szt. m szt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie robót ziemnych umożliwiających demontaż kabli oświetleniowych oraz fundamentów słupów oświetleniowych,</li> <li>- demontaż słupów oświetleniowych</li> <li>- demontaż szafy oświetleniowej</li> </ul>	Cenę pozycji wymienionych w punkcie 9 w STW i ORB oraz wszelkie czynności i materiały niezbędne do wykonania przedmiotowych robót zgodnie z dokumentacją projektową przedmiarami i wymogami formalno-prawnymi.

2	<b>Roboty montażowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kopanie rowów kablowych</li> <li>- nasypianie 2-ch warstw piasku na dnie rowu kablowego</li> <li>- układanie kabli w rowach kablowych oraz bezpośrednio w słupach oświetleniowych</li> <li>- zasypywanie rowów kablowych</li> <li>- montaż słupów oświetleniowych</li> <li>- montaż opraw oświetleniowych</li> <li>- montaż połączeń elektrycznych w słupie</li> <li>- montaż osprzętu przewodowego i kablowego</li> <li>- montaż nowej szafy oświetleniowej UO-101N</li> </ul>	m3 m m m3 szt. szt. szt. kpl kpl	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonanie wykopów w zależności od rodzaju robót obejmuje montaż a potem demontaż szalunku,</li> <li>- nasypianie warstwy piasku 2x10 cm na dnie rowu kablowego o szerokości do 0.4 m,</li> <li>- układanie kabli na wcześniej wykonanej podsypce piaskowej</li> <li>- zasypywanie rowów/wykopów do spodu konstrukcji lub z odtworzeniem powierzchni zielonej,</li> <li>- wykonanie wykopu pod słup oświetleniowy,</li> <li>- montaż fundamentów,</li> <li>- montaż słupów oświetleniowych wraz z wysięgnikami,</li> <li>- obsypanie fundamentu słupa wraz z zagęszczeniem gruntu wokół fundamentu i sprawdzenie tego zagęszczenia,</li> <li>- malowanie i znakowanie słupów,</li> <li>- montaż opraw oświetleniowych na wcześniej instalowanych wysięgnikach,</li> <li>- wciąganie w słupach oświetleniowych przewodów elektrycznych pomiędzy łączem słupowym i oprawą oświetleniową,</li> <li>- zarabianie końcówek kabli oświetleniowych i zasilających,</li> <li>- podłączenie przewodów w słupach</li> </ul>	Cena obejmuje również: <ul style="list-style-type: none"> <li>- konserwację urządzeń do chwili ich przekazania Zamawiającemu,</li> <li>- roboty pomiarowe w trakcie robót (w tym wyznaczenie robót) i powykonawcze,</li> <li>- oznakowanie i zabezpieczenie robót na czas budowy,</li> <li>- zabezpieczenie innych kabli podczas prac,</li> <li>- ewentualne odwodnienie wykopów na czas budowy,</li> <li>- rozbiórkę lub przesunięcie elementów kolidujących z robotami,</li> <li>- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego</li> </ul>
3	<b>Transport</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- transport materiałów pochodzących z rozbiórki do ich właściciela</li> <li>- wywóz nadmiaru ziemi</li> <li>- składowanie ziemi lub gruzu</li> </ul>	t t t	<ul style="list-style-type: none"> <li>- załadunek i wyładunek materiału w zależności od rodzaju materiału w miejscu wskazanym przez Zamawiającego bądź Wykonawcy</li> <li>- koszt składowania obejmuje składowanie materiału na składowisku</li> </ul>	
4	<b>Roboty badawcze i pomiarowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- badanie linii kablowych</li> </ul>	odc	- wszelkie materiały i czyn-	

	- pomiar parametrów oświetlenia	próba	ności do wykonywania badań i kontroli	
--	---------------------------------	-------	---------------------------------------	--

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe”
2. PN-76/E-03010 „Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięciu 0,6/1 kV” (norma już nie obowiązująca lecz stanowi materiał pomocniczy)
3. PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” (odpowiednie arkusze),
4. PN-68/B-06050 „Roboty ziemne. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze” (norma już nie obowiązująca lecz stanowi materiał pomocniczy),
5. PN-E-06401-01:1990 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne.
6. PN-E-06401-02:1990 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
7. Norma SEP-E-0001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa”,
8. Norma SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

### 10.2. Inne dokumenty

1. Norma oświetleniowa PN-EN 13201
2. Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych,
3. Warunki Technicznego Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V – Instalacje elektryczne,
4. Warunki techniczne stosowania rur PCW(PCV) na przepusty kablowe WT-84/MK-0-01,
5. Instrukcja zabezpieczania prze korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych nr 240.
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 nr 43, poz. 430) z późn. zmianami.
7. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. nr 138 z 2001r),
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17/09/1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektrycznych (Dz. U. nr 80/1999 poz. 912),
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06/02/2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47/2003, poz. 401),
10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dziennik Ustaw nr 129 poz. 844 -1997r..
11. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej,



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**T-01.03.04**

**Przebudowa Kablowych Linii Telekomunikacyjnych**

## 1. **WSTĘP**

### 1.1. **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i zabezpieczeniem sieci teletechnicznych; teletechnicznej kanalizacji kablowej z kablami kanałowymi dla zadania: „Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela”.

### 1.2. **Zakres stosowania ST**

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami pkt 1.2. ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.3. **Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie i przebudowie istniejących telekomunikacyjnych linii kablowych na odcinkach jak pokazano w Dokumentacji technicznej.

Zakres robót obejmuje:

- Demontaż kanalizacji pierwotnej / wtórnej oraz studni kablowych;
- Wyciąganie kabli miedzianych z kanalizacji;
- Przekładanie kabli w nową lokalizację;
- Budowa kanalizacji kablowej /przepustów/ studni;
- Budowa kanalizacji wtórnej;
- Zaciąganie kabli do kanalizacji;
- Wykonanie złączy równoległych i odgałęźnych;
- Pomiary końcowe;
- Poziomowanie studni nie podlegających przebudowie.

### 1.4. **Określenia podstawowe**

Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami, przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, m/centralowych, m/miastowych, okręgowych i pośrednich.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona do kabli rozdzielczych.

Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą oraz centrale ze stacjami abonenckimi.

Linia telekomunikacyjna - linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych.

Telekomunikacyjna linia kablowa miejscowa - linia wybudowana z kabli typu miejscowego (XTKM), linie miejscowe dzielimy na : m/centralowe, magistralne, rozdzielcze i m/szafkowe.

Długość trasowa kabli - odległość mierzona między dwoma punktami (złączami) po trasie kabla.

Długość elektryczna kabla - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami (złączami) na kablu, mierzona wzdłuż osi kabla, równa długości trasowej powiększonej o falowanie kabla i zapasy.

Długość montażowa kabla - długość elektryczna kabla powiększona o dodatek na wykonanie złączy.

Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasowej kabla

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00: Wymagania ogólne.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Kable

Kable należy transportować i przechowywać nawinięte na bębnach których wielkości określone są w normie PN-D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Stosować kable wzdłużnie wodoszczelne typu XzTKMXpw według ZN-96/TPSA-029, według PN-87/T-90350 i PN-87/T-90351.

### 2.2. Elementy z tworzyw syntetycznych

Do budowy kanalizacji stosować rury z polichlorku winylu wg ZN-96/TP S.A.-014 i polietylenu wg ZN-96/TP S.A.-017.

Wsporniki kablowe stosować wg BN-74/3233-19.

Do budowy kanalizacji wtórnej stosować rury z polietylenu wg ZN-96/TP S.A.-017.

Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

### 2.3. Elementy metalowe

Do budowy studni kablowych używać ram i pokryw wg BN-73/3233-03 oraz wietrzników wg BN-73/3233-02.

### 2.4. Materiały budowlane

Zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za to, aby użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania.

Piasek do wytwarzania betonu powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

Zaleca się stosowanie tego piasku na podsypki przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-58/B-32250.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.1. Sprzęt do przebudowy sieci telekomunikacyjnych

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i przyrządów:

- koparka jednonaczyniowa kołowa;
- ubijak spalinowy;
- wciągarka kabli;
- miernik izolacji 250/500V;
- mostek kablowy;
- zestaw pomiarowy do 2,0 MHz {620 kHz};
- przyrząd do symetryzacji czwórek w kablu.

## 4. TRANSPORT

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST D-00.00,00:Wymagania ogólne pkt 4.

### 4.1. Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z kabiną [trambus];
- przyczepa dłuźycowa;
- samochód dostawczy;
- przyczepa do przewozu kabli;
- samochód skrzyniowy.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 :Wymagania ogólne pkt 5.

### **5.1. Ogólne ustalenia dotyczące wykonania robót**

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektowaną normami oraz przepisami budowy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zachować następującą kolejność robót przy budowie linii telekomunikacyjnych:

- wykonać pomiary kontrolne wstępne;
- wybudować nowy nie kolidujący odcinek kanalizacji kablowej;
- zaciągnąć projektowane kable kanałowe;
- wykonać złącza kablowe kanałowe;
- wykonać pomiary kontrolne końcowe;
- zdemontować kolidujący odcinek linii kabli i kanalizacji.

### **5.2. Kanalizacja kablowa**

Rury kanalizacji kablowej układać na głębokości zgodnie z projektem. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić czy dno wykopu jest równe i stabilne.

Rury PCW do głębokości przykrycia 10 cm zasypać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczeniem przez polewanie wodą.

Ubijanie gruntu nad rurami PCW można zacząć, gdy przykrycie wynosi 25 cm.

Montowanie studni prefabrykowanych należy wykonać wg typowej dokumentacji studni. Zachować warunki ZN-96TPS.A-023.

### **5.3. Układanie kabli w kanalizacji**

Kable XzTKMXpw ciągnąć dokładnie wzdłuż osi właściwego przewodu [rury] kanalizacyjnego. Właściwy kierunek ciągnięcia należy osiągnąć stosując bloczki zaczepione w studni.

W studniach kable ułożyć na wspornikach kablowych nie krzyżując ich ze sobą.

Promień gięcia kabli zgodnie z normami. Zachować warunki wg: kable XzTKMX - ZN-96/TP S.A.-027.

### **5.4. Montaż kabli oraz pomiary kontrolne**

Montaż kabli oraz pomiary kontrolne wykonać wg norm wymienionych w pkt 5.3 ST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00: Wymagania ogólne: pkt 6.

### **6.1. Kanalizacja kablowa**

Należy sprawdzić:

- uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji;
- przebieg kanalizacji;
- drożność rur;
- prawidłowość budowy studni, zamontowanie rur dla zawieszenia wsporników i twardość betonu.

W szczególności:

- sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.

### **6.2. Kable telefoniczne**

Kontrola jakości budowy kabli po uwzględnieniu ograniczonego zakresu robót, w przypadku przebudowy i badań opisanych wyżej lub w dalszych rozdziałach polega na sprawdzeniu:

- zgodności z dokumentacją projektową;
- montażu kabla przez oględziny;
- prawidłowość wykonania kontroli szczelności powłoki kabla.

Wskazane jest 3-krotne wykonanie sprawdzenia układanych kabli:

- przed rozwinięciem z bębna;
- po ułożeniu;
- po zmontowaniu.

### **6.3. Pomiary kontrolne kabli**

Pomiary kontrolne należy dokonać zgodnie z normami dla kabli XzTKMX: ZN-96/TPS.A - 027, ZN-TPS.A – 029

---

#### **6.4. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenie i pomiary podane w rozdziale 6 niniejszych ST dały pozytywny wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemontować dopiero po spełnieniu powyższych wymogów.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

#### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową przebudowy oraz budowy linii telekomunikacyjnych i kanalizacji telefonicznej jest:

- kanalizacja telefoniczna pierwotna;
- kanalizacja telefoniczna wtórna;
- studnie kablowe;
- kable miedziane;
- demontaż kanalizacji pierwotnej / wtórnej;
- demontaż studni;
- demontaż kabli miedzianych;
- uszczelnienie otworów;
- poziomowanie pokryw i ram;

Jednostkę miary podano w przedmiarze robót.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" punkt 8.

#### **8.1. Wymagane dokumenty.**

- dokumentacja projektowa z naniesionymi poprawkami powykonawczymi;
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza;
- protokoły pomiarów elektrycznych;
- oceny robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena jednostki obmiarowej wymienionej w pkt 9.1a) obejmuje wszelkie czynności i materiały niezbędne do wykonania wymienionych robót budowlanych, w tym odpowiednio:

- roboty przygotowawcze;
- wytyczenie trasy;
- roboty ziemne i demontaż studni lub /i kanalizacji - dotyczy robót demontażowych;
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń wraz z robotami ziemnymi (w przypadku kanalizacji telefonicznej), wymiana gruntu (ew. roboty ziemne – w tym wywóz nadmiaru gruntu i koszty utylizacji) z zasypaniem i zagęszczeniem;
- budowa szafy kablowej SK 1600;
- zaciągnięcie kabli kanałowych lub/i ułożenie w gotowym wykopie;
- wykonanie robót montażowych, pomiarów kontrolnych;
- poziomowanie pokryw i ram;
- oznakowanie sieci;
- ew. pomiary i badania;
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej (dla kanalizacji telefonicznej i kabli doziemnych);
- konserwowanie linii w okresie gwarancyjnym.

a) roboty jednostkowe podlegające rozliczeniu:

---

- budowa kanalizacji kablowej pierwotnej/ przepustów;
- budowę studni kablowych wraz montażem elementów ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych;
- ułożenie kanalizacji wtórnej;
- ułożenie przepustów/kanalizacji metodą przeprowadzenie odwiertu kontrolowanego;
- ułożenie kabli miedzianych/światłowodowych;
- montaż szafy kablowej SK 1600;
- włączenie kabli na łączówki;
- demontaż kanalizacji pierwotnej;
- demontaż kanalizacji wtórnej;
- demontaż studni;
- demontaż kabli miedzianych/światłowodowych;
- poziomowanie studni istniejących;
- uszczelnianie otworów wprowadzeń kablowych – otwór częściowo zajęty / wolny.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Polskie normy

PN-79/H74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-92/T-90336	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
PN-87/T-90350	Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o powłoce ołowianej. Ogólne wymagania i badania.
PN-87/T-90351	Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce ołowianej. Rodzaje kabli.

### 10.2. Normy branżowe

BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrzniki do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-89/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-89/8984-18	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.

### 10.3. Normy zakładowe.

ZN-96/TP S.A.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-005	Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-006	Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A.-012	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-014	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-017	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-020	Złączki rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-021	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-022	Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-025	Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-029	Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.

*Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.*

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**T-01.03.05**

**Budowa kanalizacji Teletechnicznych Kanałów  
Technologicznych**

## 1. **WSTĘP**

### 1.1. **Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kablowej kanalizacji teletechnicznych Kanałów Technologicznych dla kabli światłowodowych dla zadania: „Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela”.

### 1.2. **Zakres stosowania ST**

Zakres stosowania ST jest zgodny z ustaleniami pkt 1.2. ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.3. **Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie i przebudowie istniejących telekomunikacyjnych linii kablowych na odcinkach jak pokazano w Dokumentacji technicznej.

Zakres robót obejmuje:

- Budowa kanalizacji kablowej pierwotnej
- Budowa kanalizacji kablowej wtórnej
- Budowa rurociągów kablowych
- Budowa studni kablowych
- Budowa kabla lokalizacyjnego

### 1.4. **Określenia podstawowe**

Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami, przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, m/centralowych, m/miastowych, okręgowych i pośrednich.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona do kabli rozdzielczych.

Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

Kanalizacja kablowa wtórna - zespół rur zaciągniętych do otworu kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli światłowodowych.

Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

Kabel lokalizacyjny- linia do przesyłania sygnałów telekomunikacyjnych dla lokalizacji przebiegu linii w terenie.

Długość trasowa kabli - odległość mierzona między dwoma punktami (złączami) po trasie kabla.

Długość elektryczna kabla - rzeczywista długość odcinka kabla zawarta między dwoma punktami (złączami) na kablu, mierzona wzdłuż osi kabla, równa długości trasowej powiększonej o falowanie kabla i zapasy.

Długość montażowa kabla - długość elektryczna kabla powiększona o dodatek na wykonanie złączy.

Falowanie kabla-sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasowej kabla.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00: Wymagania ogólne.

## 2. **MATERIAŁ**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.



## 2.1. Elementy z tworzyw syntetycznych

Do budowy kanalizacji stosować rury z polichlorku winylu wg ZN-96/TP S.A.-014 i polietylenu wg ZN-96/TP S.A.-017.

Wsporniki kablowe stosować wg BN-74/3233-19.

Do budowy kanalizacji wtórnej stosować rury z polietylenu wg ZN-96/TP S.A.-017.

Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych.

## 2.2. Elementy metalowe

Do budowy studni kablowych używać ram i pokryw wg BN-73/3233-03 oraz wietrzników wg BN-73/3233-02.

## 2.3. Materiały budowlane

Beton powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1.

Do betonu zaleca się stosowanie cementu klasy nie niższej niż 32,5 portlandzkiego lub wieloskładnikowego.

Cement powinien spełniać wymagania normy PN-EN 197-1.

Wykonawca jest odpowiedzialny za to, aby użyty cement nie wykazywał cech wskazujących na zawilgocenie w czasie transportu lub składowania.

Kruszywo do wytwarzania betonu powinno odpowiadać normie PN-EN 12620 „Kruszywa do betonu”.

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Piasek na podsypkę stosowany przy układaniu kabli i rur plastikowych w ziemi, powinien opowiadać jednej z norm zharmonizowanych dotyczących kruszyw do nawierzchni drogowych lub betonu.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne "pkt 3.

### 3.1. Sprzęt do budowy sieci telekomunikacyjnych

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i przyrządów:

- koparka jednoznaczyniowa kołowa;
- ubijak spalinowy.

## 4. TRANSPORT

Ogólne zasady dotyczące transportu podano w ST D-00.00,00:Wymagania ogólne pkt 4.

### 4.1. Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu

- samochód skrzyniowy z kabiną [trambus];
- przyczepa dłuźycowa;
- samochód dostawczy;
- samochód skrzyniowy.

Przewożone materiały należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania w czasie transportu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-00.00.00 :Wymagania ogólne pkt 5.

### 5.1. Ogólne ustalenia dotyczące wykonania robót

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektowaną normami oraz przepisami budowy bezpieczeństwa i higieny pracy.

Zachować następującą kolejność robót przy budowie:

- wytyczyć geodezyjnie trasę kanalizacji i rurociągów;
- wybudować kanalizację kablową pierwotną i rurociąg kablowy;
- zaciągnąć rury kanalizacji wtórnej do kanalizacji pierwotnej;
- wykonać kontrole szczelności rurociągu kablowego i kanalizacji wtórnej.

### 5.2. Kanalizacja kablowa

Rury kanalizacji kablowej układać na głębokości zgodnie z projektem. Przed ułożeniem rur należy sprawdzić czy dno wykopu jest równe i stabilne.

Rury PCW do głębokości przykrycia 10 cm zasypać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczeniem przez polewanie wodą

Ubijanie gruntu nad rurami PCW można zacząć, gdy przykrycie wynosi 25 cm.

Montowanie studni prefabrykowanych należy wykonać wg typowej dokumentacji studni. Zachować warunki ZN-96TPS.A-023

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 :Wymagania ogólne: pkt 6.

### **6.1. Kanalizacja kablowa**

Należy sprawdzić:

- uporządkowanie terenu wzdłuż ciągów kanalizacji;
- przebieg kanalizacji;
- drożność rur;
- prawidłowość budowy studni, zamontowanie rur dla zawieszenia wsporników i twardość betonu.

W szczególności:

- sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur.

### **6.2. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru sieć kanalizacji należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenie podane w rozdziale 6 niniejszych ST dały pozytywny wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru. Istniejące odcinki linii należy zdemontować dopiero po spełnieniu powyższych wymogów.

Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela linii.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa.**

Jednostką obmiarową przebudowy oraz budowy linii telekomunikacyjnych i kanalizacji teletechnicznej jest:

- Kanalizacja kablowa [m]
- Studnie kablowe [szt.]
- Przepusty [m]
- Kabel (układany w wykopie) [m]
- Kabel (wciągany do kanalizacji) [m]
- Puszka kablowa [szt.]
- Zespół łączówek [szt.]
- Uszczelnianie otworów w kanalizacji częściowo zajętych lub wolnych [szt.]

Jednostka miary powyższych robót zgodnie przedmiarem robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.1. Wymagane dokumenty.**

- dokumentacja projektowa z naniesionymi poprawkami powykonawczymi;
- geodezyjna dokumentacja powykonawcza;
- protokoły pomiarów elektrycznych;
- oceny robót przez właścicieli przebudowywanych linii.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena jednostkowa niżej wymienionych robót (pkt a) obejmuje wszelkie czynności i materiały ujęte w niniejszej ST i dokumentacji projektowej, w tym odpowiednio do rodzaju robót:

- roboty przygotowawcze;
- wytyczenie trasy;
- roboty ziemne – wykopy lub ew. wymiana gruntu, odwóz urobku na składowisko (w tym utylizacja) w przypadku gdy grunt nie może być użyty; zakup i dostarczenie ew. materiału do zasypki;
- ułożenie podsypki z piasku;

- zasypanie, zagęszczenia poszczególnych warstw;
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń/materiałów wraz z podłączeniem poszczególnych elementów;
- oznakowanie zgodnie dokumentacja projektową
- ew. pomiary i badania wymienione w ST, dokumentacji, lub przedmiarze
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej dla kanalizacji teletechnicznej;
- konserwowanie linii w okresie gwarancyjnym.

a) roboty jednostkowe podlegające rozliczeniu:

- ułożenie 1m kanalizacji kablowej (KTu, KTp, PK1p, PK2u)
- montaż 1szt studni kablowych wraz montażem elementów ochrony przed ingerencją osób nieuprawnionych;
- ułożenie przepustów/ kanalizacji pierwotnej;
- ułożenie kabel (układany w wykopie);
- wciąganie kabla do kanalizacji;
- montaż puszek wraz podłączeniami;
- montaż łączówek;
- uszczelnianie otworów w kanalizacji częściowo zajętych lub częściowo wolnych – szt.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Polskie normy**

PN-79/H74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

### **10.2. Normy branżowe**

BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrzniki do pokryw.
BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.

### **10.3. Normy zakładowe.**

ZN-WIMUMWR-02	Miejskie Teletechniczne Kanały Kablowe /MTKK/ dla Miasta Wrocławia.
ZN-96/TP S.A.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TP S.A.-012	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-014	Rury z polichloroku winylu (PCW). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-017	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-020	Złączki rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-021	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-022	Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-025	Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

### **10.4. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

**T-01.03.06**

**Przebudowa światłowodowych linii kablowych**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej [ST] są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową światłowodowych linii kablowych kanałowych kolidujących z robotami drogowymi w związku z zadaniem pn. „Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie nowych i przebudowie istniejących światłowodowych linii kablowych na odcinkach jak pokazano w Dokumentacji technicznej. Zakres robót obejmuje:

- wciąganie rury kanalizacji wtórnej do kanalizacji pierwotnej,
- wyciąganie kabla światłowodowego z rury kanalizacji wtórnej,
- wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej istniejącej i projektowanej,
- montaż złączy,
- pomiary,
- demontaż istniejącej kanalizacji wtórnej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

Światłowodowa linia kablowa - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych

Światłowod - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

Kabel optotelekomunikacyjny (OTK) - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

Złącze światłowodowe - miejsce połączenia światłowodów

Kanalizacja wtórna - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych.

Rurociąg kablowy - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

Zasobnik złączowy — zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i jego zapasów oraz ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi.

Kabel lokalizacyjny – kabel XzTKMXpw 2x2x0,8 układany we wspólnym rowie kablowym z rurociągiem kablowym lub wciągany do rury obiektowej.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 1.5

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D - M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt. 2.

### 2.1. Kable optotelekomunikacyjne (OTK)

Należy stosować jednomodowe (J) kable światłowodowe liniowe typu XOTKtd nadające się do transmisji sygnałów w obu oknach, to jest przy znamionowych długościach fal 1310 nm i 1550 nm. Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczane na Teren Budowy na bębnach metalowych lub z innych materiałów o nie gorszych właściwościach, wg normy PN-E-79100. Końce kabla powinny być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci i tak zamocowane na bębnie, aby były dostępne do badań własności transmisyjnych. Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka na której powinien być podany typ kabla jego długość oraz producent.

Do oznakowania trasy rurociągów kablowych, elementów składowych rurociągów, zmian trasy,

---

przepustów przez obiekty uzbrojenia terenowego należy stosować betonowe słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

## 2.2. Taśma ostrzegawcza

Na całej trasie rurociągów kablowych powinna być układana w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego taśma ostrzegawcza w kolorze żółtym z wyraźnym napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY. Dla umożliwienia lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli metodami elektromagnetycznymi preferowana jest taśma zawierająca wkładkę z taśmy stalowej.

## 2.3. Studnie kablowe

Do zabezpieczenia złączy kabli światłowodowych i zapasów kabli należy zastosować studnie kablowe o wielkości zapewniającej swobodne ułożenie 1 lub 2 muf złączowych kabla oraz do 50m zapasów technologicznych kabla, z promieniem gięcia nie przekraczającym 20 średnic kabla wg ZN-96 TP S.A.-024 Studnie kablowe powinny być zabezpieczone przed dostępem osób postronnych.

## 2.4. Osłony złączowe

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-96 TP S.A.-008 z tworzyw sztucznych, odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w zasobnikach.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt 3.

### 3.1. Sprzęt do budowy światłowodowych linii kablowych

Do wykonania przebudowy i budowy światłowodowych linii kablowych należy stosować:

- ubijak spalinowy,
- zespół prądowórczy jednofazowy 2,5 kVA,
- spawarka do światłowodów,
- reflektometr,
- dmuchawa gorącego powietrza,
- wciągarka mechaniczna do kabli lub inny sprzęt,

Do przebudowy lub budowy linii optotelekomunikacyjnej zastosowany powinien być sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 4.

### 4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy światłowodowych linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu montażowego,
- samochodu skrzyniowego,
- przyczepa kablowa.

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich Wytwórców.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. Wymagania ogólne" pkt. 5 oraz w STD.01.03.04.B.

### **5.1. Trasa kabla**

Trasa projektowanych odcinków linii kablowych powinna być wytyczona przez służbę geodezyjną korzystając z domiarów kabli zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

### **5.2. Układanie kabla optotelekomunikacyjnego**

Na terenie nie wyposażonym w kanalizację teletechniczną, kable OTK o konstrukcji dielektrycznej układamy w rurociągu kablowym. Rurociąg kablowy powinien być układany na głębokości co najmniej 1 m. Połączenia rur powinny być szczelne i wytrzymałe na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza używanego do wdmuchiwania kabli OTK. Odcinki fabrykacyjne kabli powinny być zaciągane do rurociągu kablowego i kanalizacji wtórnej w taki sposób, aby koniec każdego odcinka fabrykacyjnego spotykał się z początkiem odcinka następnego. Kolejność układania odcinków kabli OTK powinna być zgodna z ich alokacją ( ze względu na ich długość i rodzaj powłok) i powinna być ewidencjonowana. Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych kabla światłowodowego, należy sprawdzić wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli, czy nie uległy uszkodzeniom podczas transportu lub przeładunku bębnow. W przypadkach podejrzenia o niewłaściwe obchodzenie się z kablem należy wykonać pomiary reflektometryczne kabli na bębnach.

### **5.3. Zapasy kabli**

Przy złączach kabli należy pozostawić zapasy kabli w studniach i w zasobnikach złączowych, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów. Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 25 m z każdej strony złącza. Zapasy kabli należy układać w pętle z zachowaniem promienia wyginania nie mniejszego niż 20 jego średnic w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciągnięcie na trasie odcinka instalacyjnego.

### **5.4. Układanie kabli w kanalizacji teletechnicznej**

Kable w kanalizacji teletechnicznej powinny być układane w kanalizacji wtórnej. W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

### **5.5. Oznakowanie kabli**

W studniach, rurociągach kablowych, w rurach kanalizacji wtórnej o zachowanej ciągłości rury te należy oznaczyć opaską ostrzegawczą w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY w odstępach co najwyżej 5 m. Szerokość opaski powinna wynosić 10 cm. Dla identyfikacji kabli w studniach kablowych, na rurach kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy mocować tabliczki identyfikacyjne w kolorze żółtym z czytelnym napisem informującym o właścicielu kabla oraz o numerze paszportyzacyjnym linii. Tabliczki powinny być foliowane.

### **5.6. Skrzyżowanie kabli OTK z drogami**

Na skrzyżowaniach z drogami kabel powinien być ułożony w/w przepustach kablowych z rur przepustowych 110/6,3 układanych na głębokości 1,0 m od nawierzchni jezdni

### **5.7. Skrzyżowania i zbliżenia z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi**

Skrzyżowania i zbliżenia telekomunikacyjnych linii kablowej z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane zgodnie z PN-E-5100

### **5.8. Ochrona kabla OTK przed uszkodzeniami mechanicznymi**

Ochrona kabla wg ST D.01.03.04

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek sprawdzić materiały przeznaczone do wbudowania a wyniki tych kontroli przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.



## 6.2. Wymagania transmisyjne

### 6.2.1. Tłumienność torów światłowodowych

Wszystkie tory światłowodowe jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową.

Tłumienność każdego toru światłowodowego (włókien wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich połączonych odcinków włókien powiększonej o tłumienność połączeń stałych i rozłącznych.

- a) tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
- b) tłumienności połączeń.

Poprawne wyniki tych pomiarów uzyskuje się tylko wtedy, gdy wartość współczynnika załamania wprowadzana do reflektometru jest zgodna z wartością podaną przez producenta.

### 6.2.2. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenie światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,15 dB dla połączeń spajanych z pomiarów w obu kierunkach transmisji,
- 0,2 dB dla połączeń mechanicznych i klejonych,
- 0,5 dB dla złączy rozłączalnych, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB,
- tłumienność odbiciowa złączy światłowodowych (reflektancja) nie powinna być mniejsza niż 35 dB

### 6.2.3. Niejednorodność tłumienności

Zmiana tłumienności jednostkowej wzdłuż odcinka, pomiędzy sąsiednimi złączami światłowodowymi, nie powinna przekraczać 0,1 dB/km dla fal 1310 nm i 1550 nm, na każdym dowolnie wybranym jednokilometrowym odcinku światłowodu. Skokowy wzrost tłumienności wywołany punktowymi wtrąceniami nie powinien być większy od 0,1 dB.

## 6.3. Pomiary kabli i linii optotelekomunikacyjnych

### 6.3.1. Sprawdzenie parametrów światłowodów

- Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i PN-91/T-06700 po ułożeniu kabla, a przed rozpoczęciem montażu złączy należy wykonać pomiary kontrolne potwierdzające parametry światłowodów. Pomiary należy wykonać przy pomocy reflektometru dla fali 1550 nm;
- po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 nm i 1550 nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń;
- po całkowitym zmontowaniu odcinka kontrolnego, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fal 1310 nm i 1550 nm, z obydwu stron odcinka, pomiędzy przelącznicami światłowodowymi.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie:

- całkowitej długości optycznej linii,
- całkowitej tłumienności linii.

## 6.4. Ocena wyników badań

Badania linii polegają na sprawdzeniu zgodności wykonania linii optotelekomunikacyjnej z wymaganiami zawartymi w normie i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisyjnego odbioru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robot podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa dla telekomunikacyjnej linii optotelekomunikacyjnej jest zgodna z jednostką podaną w przedmiarze robót.

---

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne.” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, zachowanymi tolerancjami wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa ułożenia kablowych linii optotelekomunikacyjnych obejmuje wszelkie materiały czynności niezbędne do wykonania wymienionych robót budowlanych, w tym odpowiednio:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- roboty ziemne: wykopy, ew. wymiana gruntu (wywóz nadmiaru gruntu i koszty utylizacji) zasypanie (ew. podsypki i obsypki z piasku), zagęszczenie,
- przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów linii (w tym skrzynek i łącz przelotowych),
- przeprowadzenie prób i uruchomienie,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii optotelekomunikacyjnej

Cena jednostkowa 1m demontażu linii optotelekomunikacyjnych obejmuje wszelkie materiały i czynności niezbędne do wykonania wymienionych robót budowlanych, w tym:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze, oznakowanie robót,
- ew. roboty ziemne (wywóz nadmiaru gruntu i koszty utylizacji) zasypanie i zagęszczenie
- demontaż - wyciągnięcie kabla.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

ZN-96 TP S.A.-024	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki złączowe. Wymagania i Badania.
PN-E-79100	Przewody elektryczne, pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami Terenowymi. Wymagania.
PN-T-06700	Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkowników.
PN-T-01002	Słownictwo Telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
ZN-96TP S.A.-008	Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-96 TP S.A.-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96 TP.S.A – 024	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki złączowe, Wymagania i badania.

Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997 r w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych oraz warunków wzajemnej współpracy urzędzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U.Nr 109 poz.709.)

- załącznik nr 11. Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla kabli światłowodowych liniowych,
- załącznik nr 22. Wymagania techniczne i eksploatacyjne na osłony złączy dla kabli miedzianych i światłowodowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**KD-03.02.01**

**Budowa kanalizacji deszczowej**

**Kod CPV 45230000 - 8**

## 1. WSTĘP

Ilekczo w tekście będzie mowa o specyfikacji technicznej (ST), szczegółowej specyfikacji technicznej (SST), bądź ogólnej specyfikacji technicznej (OST) należy przez to rozumieć Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

*Wszelkie roboty należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej dla zadania:

**„Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela”**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest częścią umowy i dokumentacji technicznej wykonanej dla zadania jak wyżej.

### 1.3. Zakres robót ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odwodnienia i obejmują w szczególności:

- Wymiana przepustu km 0+145 z rur DN900 z rur żelbet. L=12,0m
- Wymiana przepustu km 0+466 z rur DN800 PP/PE SN12,5 L=17,5m
- Kanalizację deszczową z rur DN800 PE SN10 L=9,0m
- Kanalizację deszczową z rur DN600 PP/PE SN8 L=35,0m
- Kanalizację deszczową z rur DN500 PP/PE SN8 L=144,0m
- Kanalizację deszczową z rur DN400 PP/PE SN8 L=365,0m
- Kanalizację deszczową z rur DN300 PP/PE SN8 L=457,5m
- Kanały i przykanaliki z rur DN200 PP/PE SN8 (w tym De225 PE100 RC SDR 17 PN10 L~6,0m) L=398,5m
- Przykanaliki z rur DN150 PP/PE SN8 L=204,5m
- Przykanaliki z rur DN100 PP/PE SN8 L=15,5m
- Studnie kanalizacyjne DN1500 – 2szt.
- Studnie kanalizacyjne DN1200 – 41szt.
- Studnie kanalizacyjne DN1000 – 5szt.
- Wpusty uliczne betonowe DN500 – 72szt.
- Odwodnienie wykopów na czas robót,
- Roboty tymczasowe i towarzyszące.
- Demontaż istniejącego uzbrojenia

Drenaż z rur DN/OD 110 PE SN8 perforacja 360° L=837m+893,5m należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i ST D-03.03.01. włączenie do studni drenażu należy wykonać zgodnie z niniejszą ST.

### 1.4. kreślenia podstawowe

- 1.4.1. Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
  - 1.4.2. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
  - 1.4.3. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
  - 1.4.4. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika.
  - 1.4.5. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.
  - 1.4.6. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
  - 1.4.7. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.
-

- 
- 1.4.8.** Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- 1.4.9.** Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.10.** Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 1.4.11.** Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.12.** Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- 1.4.13.** Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spoczniaka.
- 1.4.14.** Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.15.** Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.16.** Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.17.** Kinetą - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
- 1.4.18.** Spoczniak - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.19.** Rów - sztuczne koryto prowadzące wodę w sposób ciągły lub okresowy, o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m przy ujściu.
- 1.4.20.** Ścieki - wody opadowe lub roztopowe, ujęte w otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne, pochodzące z powierzchni zanieczyszczonych o trwałej nawierzchni, w szczególności z miast, portów, lotnisk, terenów przemysłowych, handlowych, usługowych i składowych, baz transportowych oraz dróg i parkingów.
- 1.4.21.** Urządzenia wodne - urządzenia służące kształtowaniu zasobów wodnych oraz korzystaniu z nich (kanały, rowy, zbiorniki, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służące do wprowadzania ścieków do wód lub urządzeń wodnych, wyloty urządzeń służące do wprowadzania wody do wód lub urządzeń wodnych).
- 1.4.22.** Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu;
- 1.4.23.** Infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.
- 1.4.24.** Roboty tymczasowe - roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych, z wyłączeniem przypadków, gdy istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.
- 1.4.25.** Roboty towarzyszące - roboty niezbędne do wykonania robót podstawowych niezaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza.
- 1.4.26.** Odbiór techniczny częściowy - odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy niestosowaniu stałego obniżenia lub odcięcia dopływu wód gruntowych).
- 1.4.27.** Odbiór techniczny końcowy - odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz z zasadami wiedzy technicznej. Ogólne wymagania

dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 - „Wymagania ogólne”.

## 1.6. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zawarto w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 2.1.1. Rury PP/PE do wykopu otwartego w zakresie średnic DN100-800 mm

Odcinki kanalizacji deszczowej w zakresie średnic DN100-800 mm należy wykonać z rur i kształtek polipropylenowych lub polietylenowych karbowanych dwuciennych o sztywności obwodowej min. SN8 dla DN800 SN10. Rury łączyć za pomocą kielichów lub złączek oraz uszczelki systemowych dostarczanych przez producenta rur.

Połączenia rur muszą zapewniać szczelność na eksfiltrację oraz infiltrację.

Parametry i właściwości rur:

- rury i kształtki kanalizacyjne PP/PE SN 8 kN/m produkowane zgodnie z PN-EN 13476,
- minimalna sztywność obwodowa rur powinna wynosić min.  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$  wg PN-EN ISO 9969,
- gładka wewnętrzna powierzchnia,
- odporność na abrazję,
- uszczelnienia elastomerowe zapewniające szczelność na infiltrację oraz eksfiltrację,
- odporność na wewnętrzne płukanie wysokociśnieniowe.

#### 2.1.2. Rury PE do metody bezwykopowej

W przypadku gdy odcinek kanału DN200 między studnią D47 a włączeniem Tr33 (L~6,0m) będzie w złym stanie technicznym należy przewidzieć wymianę odcinka na nową metodą bezwykopową np. metodą krakingu pneumatycznego bądź hydraulicznego wraz z odnową wpięcia do istniejącego kolektora za pomocą trójnika siodłowego lub przyłącza siodłowego kulowego dopasowanego do materiału istniejącego kolektora. Do tego celu należy użyć rury De225 PE100 RC SDR17 PN10.

#### 2.1.3. Rury PP/PE DN800 oraz DN900 mm żelbet. do wykopu otwartego w zakresie wymiany przepustu (km 0+145 oraz km 0+466)

- Remont przepustu km 0+145 należy wykonać z rur żelbetowych DN900 (bet. min. C35/45 o nasiąkliwości poniżej 5%, wodoszczelności min. W8 i mrozoodporności F-150).
  - Remont przepustu km 0+466 należy wykonać z rur DN800 PP/PE SN12,5
- Połączenia rur muszą zapewniać szczelność na eksfiltrację oraz infiltrację.

#### 2.1.4. Studnie kanalizacyjne betonowe

Na kanałach grawitacyjnych kanalizacji deszczowej należy zastosować betonowe studzienki prefabrykowane łączone na uszczelkę o średnicach DN1000, DN1200, DN1500 mm, które winny odpowiadać normie PN-EN 1917:2004 i być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją projektową. Przyjęto studnie o średnicy DN1000 mm dla kanałów o średnicy do 300 mm, DN1200 dla kanałów o średnicy od DN400 mm oraz DN1500 dla kanałów od DN600.

Podstawowe elementy typowych monolitycznych studzienek kanalizacyjnych:

- dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną - jednorodną, prefabrykowaną, z fabrycznie osadzonymi w trakcie produkcji przejściami szczelnymi (dostarczonymi przez producenta) rur lub uszczelkami, gwarantującymi szczelność połączeń z rurami oraz monolityczną kinetą betonową – wszystkie elementy (dennica, krąg i kineta) należy wykonać w jednym cyklu produkcyjnym,
- elementy studni łączone na uszczelki gumowe systemowe
- kręgi nadbudowy - betonowe odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1917, minimalna wysokość kręgów nadbudowy – 500 mm,
- komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 1,0 m,
- w studniach o głębokości większej niż 3,0 m należy wykonać komorę roboczą (w zależności od zagłębienia kanału) o wysokości minimum 2m,
- przykrycie studzienek kanalizacyjnych – zwężka redukcyjna o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN,

- Elementy betonowe do wysokości 1,0 m powyżej zwierciadła wody gruntowej powinny być odporne na klasę ekspozycji XC2, XF4 oraz XA3 wg PN-EN 206-1
- stopnie złazowe żeliwne montowane fabrycznie w poszczególnych elementach studni w rozstawie mijankowym, typu ciężkiego w rytmie co ok. 25-30 cm odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2005,
- pierścienie dystansowe (w zależności od lokalizacji studni) polimerowe system TVR T (pod jezdnią) lub betonowe (poza jezdnią) o wysokości  $h=60\pm 100$  mm (montaż zgodnie z wytycznymi producenta),
- włazy kanałowe DN600 dwu lub czterootworowy z wypełnieniem betonowym (w zależności od lokalizacji studni) klasy D400 (pod jezdnią) lub B125 (poza jezdnią) odpowiadające wymaganiom PN-EN 124:2000,
- studnie posadawiać na podbudowie z betonu C12/15 grubości 10 cm.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| • szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu:           | 50 kPa                       |
| • wodoszczelność   | min. W8                      |
| • mrozoodporność   | F-150                        |
| • beton o minimalnej klasie wytrzymałości:                 | min. C35/45                  |
| • wytrzymałość komory studni na zgniatanie:                | min. 60kN/mb                 |
| • nasiąkliwość betonu:                                     | ≤5 %                         |
| • nasiąkliwość betonu wg PN- 88/B- 06250 (próbka 15x15x15) | ≤4 %                         |
| • klasa ekspozycji betonu nie mniejsza niż:                | XC2, XF4, XA3 wg PN-EN 206-1 |

#### 2.1.5. Kaskady betonowe

W miejscach gdzie kanał włączony jest do studni na wysokość większą niż 50 cm od dna studni (dot. przykanalików oraz kanałów), należy zastosować kaskadę rurową o średnicy od DN150 do DN300 zgodnie z rysunkiem i zestawieniem kaskad. Rury spadowe przewidziano włączeniem osiowych w stosunku do kanału wylotowego; w przypadku małej wysokości kaskady (możliwość usytuowania kształtek) przewidziano włączenie dnami. Kaskady należy obudować betonem klasy C16/20. Elementy rury (kształtek) należy przed obetonowaniem zabezpieczyć folią PE, a obetonowanie powinno sięgać  $\frac{1}{2}$  wysokości rury dopływowej. Warstwa wyrównawcza pod studnią i kaskadą powinna stanowić jedną całość.

#### 2.1.6. Wpusty deszczowe

Na kanalizacji deszczowej należy zastosować betonowe studzienki ściekowe prefabrykowane o średnicy DN500 mm z osadnikiem o głębokości min. 0,5 m, które winny odpowiadać normie PN-EN 1917:2004 i być rozmieszczone zgodnie z dokumentacją projektową.

Podstawowe elementy typowych studzienek ściekowych:

- elementy betonowe (dno studzienki, kręgi) z betonu wibroprasowanego klasy min. C30/37 wg PN-B-06250 o średnicy 0,5 m odpowiadające wymaganiom PN-EN 1917,
- łączenie poszczególnych elementów zaprawą elastyczną PCC,
- nasiąkliwość betonu studzienek nie większa niż 5%,
- skrzynki wpustów żeliwnych o wym. 390x590mm z zawiasem i rygłem wg PN-EN 124:2000 oraz PN-H-74022 dostosowane do niwelety drogi wg projektu,
- skrzynki wpustów żeliwnych klasy D400 (przy wjazdach na zatoki autobusowe) oraz C250 w pozostałych przypadkach,
- regulacja krat wpustów deszczowych do poziomu proj. jezdni wykonać za pomocą pierścieni polimerowych systemu TVR T oraz betonowych odciążających 96x15cm i utrzymujących 96x25cm
- przejścia rur przez ściany studni wykonywać za pomocą przejść szczelnych systemowych osadzonych w trakcie prefabrykacji, a w przypadku włączeń drenaży dopuszcza się wykonanie otworów na budowie i włączeń rur drenarskich na In-situ z zastosowaniem uszczelki EPDM (miejsca włączenia do wpustów ulicznych wg opisu technicznego),
- studzienki posadawiać na podbudowie z betonu C12/15 grubości  $\varnothing 80 \times 10$  cm.

#### 2.1.7. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620:2004, PN-EN 13043:2004.

#### 2.1.8. Beton

Beton użyty przy realizacji zadania powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1.

#### 2.1.9. Materiał do zabezpieczenia ścian wykopów i umocnień

Ściany wykopów liniowych należy zabezpieczyć palami szalunkowymi lub obudową zmechanizowaną – segmentową płytową np. typu SBH, która przenosić będzie parcie czynne gruntu rodzimego. Dopuszcza się inne metody umocnienia, pod warunkiem zachowania stateczności nie mniejszej niż w poniższej tabeli:

<b>Głębokość [m p.p.t.]</b>	2	3	4	5	6	7
<b>Parcie gruntu [kN/m<sup>2</sup>]</b>	11,92	17,47	23,02	28,58	34,13	39,68

### 2.1.10. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa użyta przy realizacji zadania powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## 2.2. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów.

### 2.2.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej – przestrzegając wytycznych producenta rur. Rury należy zabezpieczyć klinami przed toceniem. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Ponadto rury betonowe i żelbetowe powinny być składowane poziomo na podkładach drewnianych lub żelbetowych. Rury należy zabezpieczyć klinami przed toceniem. Zabrania się składowania i opierania elementów bezpośrednio na gruncie. Wysokość stosu warstw do 2 m.

### 2.2.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### 2.2.3. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### 2.2.4. Wpusty żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

### 2.2.5. Elementy prefabrykowane.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

### 2.2.6. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## 3. DEMONTAŻ ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA

W miejscach, gdzie wykonywana będzie nowa nawierzchnia (jezdnia, chodniki, ścieżki rowerowe), przewiduje się wyłączenie z eksploatacji istniejącego systemu odwodnienia przez demontaż bądź zamulenie. W przypadku gdy nowy kanał deszczowy zaprojektowano po trasie istniejącego kanału, demontaż kanałów deszczowych, studni i wpustów przewidziano poprzez wyciągnięcie z gruntu. W innym przypadku kanały przeznaczone do wyłączenia z eksploatacji wraz z przykanalikami pod wpusty uliczne przewiduje się przez zamulenie piaskiem stabilizowanym cementem wprowadzając mieszankę za pomocą np. pompy do betonu. Należy przewidzieć wykopy kontrolne dla sprawdzenia prawidłowego zamulenia kanałów. Włazy i górne części studni oraz wpustów zdemontować, a ich trzony zasypać piaskiem i gruzem uprzednio rozbijając dno. Kanały do wyłączenia z eksploatacji zaznaczono na planach sytuacyjnych przekreśleniami.

Poniżej przedstawiono przewidywane długości kanałów, ilości studzien do rozbiórki oraz odcinków kanałów do zamulenia.

L.p	Odcinek	Ilość istn. wpustów do rozbiórki [szt.]	Ilość istn. studni do rozbiórki i zamulenia [szt.]	Długość istn. kanałów do rozbiórki [m]						
				<input type="checkbox"/> 0,15	<input type="checkbox"/> 0,2	<input type="checkbox"/> 0,3	<input type="checkbox"/> 0,4	<input type="checkbox"/> 0,5	<input type="checkbox"/> 0,6	<input type="checkbox"/>
1.	ul. Wrocławska	6	3		14,0	25,5	9,0	95,0		



	- od ul. Pogodnej do ul. J.Lelewela									
2.	ul. J.Lelewela	9	4				79,5		10,0	11,0
3.	ul. Wrocławska - od ul. J.Lelewela do bud. nr 72	20	15	16,0	42,0	97,0	118,0	40,5		
<b>SUMA</b>		<b>35</b>	<b>22</b>	<b>16,0</b>	<b>56,0</b>	<b>122,5</b>	<b>206,5</b>	<b>135,5</b>	<b>10,0</b>	<b>11,0</b>

L.p	Odcinek	Długość istn. kanałów do zamulenia [m]						
		□0,15	□0,2	□0,25	□0,3	□0,4	□0,6	□III
1.	ul. Wrocławska - od ul. Pogodnej do ul. J.Lelewela				35,5	10,0		
2.	ul. J.Lelewela		32,0	13,5		28,0	16,5	14,5
3.	ul. Wrocławska - od ul. J.Lelewela do bud. nr 72	12,0	81,5		74,5			
<b>SUMA</b>		<b>12,0</b>	<b>113,5</b>	<b>13,5</b>	<b>110,0</b>	<b>38,0</b>	<b>16,5</b>	<b>14,5</b>

#### 4. SPRZĘT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

##### 4.2. Sprzęt do wykonania zadania

Wykonawca przystępujący do wykonania przyłączy i elementów kanalizacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następującego sprzętu:

- samochodów dostawczych, samowyladowczych i skrzyniowych,
- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek kołowych lub gąsienicowych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- piły do cięcia asfaltu i betonu,
- wiertarek pneumatycznych,
- wiertnic bezударowych,
- pomp zatapialnych,
- wciągarek mechanicznych,
- inne, zgodne ze specyfiką prac budowlanych oraz przedmiarem robót.

#### 5. TRANSPORT

##### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

---

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów.

### **5.2. Transport rur kanałowych**

Rury, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu). Rozładunek rur z samochodów powinien odbywać się za pomocą pasów, zawiesi z uchwytnymi kulowymi lub wózka widłowego. Do rur, w których zamontowano kugle transportowe, należy stosować sprzęgi o odpowiedniej nośności z tego samego systemu transportowego.

### **5.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **5.4. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach.

### **5.5. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **5.6. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z PN-EN 197.

## **6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wbudowanie materiałów powinno uwzględniać wymagania producentów.

### **6.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Warunki ogólne wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.0 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi, na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

## 6.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona przy udziale uprawnionego geodety wytyczenia trasy w terenie i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawężnikowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

## 6.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, istniejącego uzbrojenia terenu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy wykonywać jako umocnione grodzicami stalowymi lub płytami szalunkowymi systemowymi wewnątrz rozpartymi. Dopuszcza się inne metody umocnienia, pod warunkiem zachowania stateczności nie mniejszej niż w przypadku płyt szalunkowych.

Istniejące uzbrojenie podziemne znajdujące się w obrębie wykopu wykonawca zabezpieczy przed uszkodzeniem wg rozwiązań uzgodnionych z ich użytkownikami.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- główne krawędzie ścianek obudowy wystawały na wysokość 30 cm ponad teren,
- rozpory miały trwale zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1,0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.) Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu. Przy przyjęciu zabezpieczenia ścian grodzicami stalowymi, wypraskami, ustalenie długości całkowitej brusów, z uwzględnieniem zagłębienia poniżej projektowanego dna wykopów, ze względu na charakter technologiczny zabezpieczeń, należy do Wykonawcy.

Wykopy wykonywać bez naruszania struktury gruntu w dnie. W tym celu wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie od 30 cm do 60 cm w zależności od rodzaju gruntu. Pozostawioną warstwę usunąć bezpośrednio przed ułożeniem urządzeń lub ich podbudowy.

Nie można przekraczać projektowanej głębokości wykopu, a następnie dosypywać gruntu do odpowiedniej głębokości.

W przypadku wykonania wykopu o głębokości większej od przewidywanej, należy zastosować odpowiednie środki zapewniające wymaganą nośność podłoża w poziomie posadowienia konstrukcji (np. warstwa betonu C12/15, odpowiednio stabilizowana spoiwem i zagęszczona podsypka piaskowo-żwirowa).

Minimalna szerokość wykopów powinna być zgodna z PN-EN 1610 i być wyliczona na podstawie średnicy rurociągu oraz jego zagłębienia i wynosić między szalunkami:

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| • dla kanału DN100-200 mm | - min. 1,20m |
| • dla kanału DN300 mm     | - min. 1,30m |
| • dla kanału DN400 mm     | - min. 1,40m |
| • dla kanału DN500 mm     | - min. 1,50m |
| • dla kanału DN600 mm     | - min. 1,60m |
| • dla kanału DN800 mm     | - min. 1,80m |
| • dla kanału DN900 mm     | - min. 1,90m |

Wykopy obiektowe dla studni należy przyjmować tak, aby bezpiecznie wykonać wszystkie prace, w szczególności włączenia przewodów bocznych, kaskad oraz zagęszczenie gruntu między studniami i szalunkami. Minimalne szerokości wykopów między szalunkami dla studni powinna wynosić:

- |                                   |               |
|-----------------------------------|---------------|
| • dla studzienek wpustów DN500 mm | - min. 2,00 m |
| • dla studzienek DN1000 mm        | - min. 2,80 m |
| • dla studzienek DN1200 mm        | - min. 3,00 m |
| • dla studzienek DN1500 mm        | - min. 3,30 m |

## 6.4. Odwodnienie wykopów

W trakcie wykonywania wykopów zasięg leja depresji nie może wykraczać poza teren inwestycji – w związku z tym należy stosować metody odwodnienia obiektów lub wykopów budowlanych, które spełnią te wymagania. Szczególnie zaleca się odwadniać wykopy przy użyciu drenażu umiejscowionego w wykopie równoległe do rury przewodowej ze studzienką w najniższym punkcie lub pomp zatapialnych umieszczanych w studzienkach (obudowie z tworzywa sztucznego) i na podłożu żwirowym, uniemożliwiającym zatykanie się pompy unoszącym się w wodzie piaskiem i pyłem. Odprowadzenie wód z odwodnienia do istniejących odbiorników powinno odbywać się poprzez osadniki w celu ich ochrony przed zanieczyszczeniem i zamuleniem. Zrzut wody z odwodnienia Wykonawca będzie uzgadniać na roboczo z właścicielami odbiorników. Odwodnienie wykopów nie może naruszać interesów osób trzecich. Zaleca się, aby prace prowadzone były w okresie pory suchej, co jeszcze bardziej ograniczy konieczność usuwania ewentualnej wody z wykopu.

Odwodnienie wykopów należy prowadzić w taki sposób, aby nie naruszyć struktury gruntu w podłożu wykonywanej konstrukcji, a także w podłożu sąsiednich obiektów, i aby nie wystąpiły osiadania podłoża istniejących w sąsiedztwie budowli. Obniżanie zwierciadła wód gruntowych i przywracanie pierwotnego ich poziomu powinno odbywać się w sposób stopniowy.

W przypadku stwierdzenia bezpośrednio na budowie innych warunków gruntowo-wodnych (brak wody lub ciągłe zalewanie wykopów) np. z uwagi na możliwość wystąpienia deszczów nawalnych i podtopień, zmiany w sposobie odwadniania zostaną opracowane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym oraz Inżynierem budowy.

### **6.5. Przygotowanie podłoża**

Podłożem w wykopach powinien być grunt naturalny o nienaruszonej strukturze, nośny. W przypadku podłoża nienośnego należy dokonać jego wymiany lub wzmocnienia (ława betonowa, tłuczeń, żwir). Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien wynosić  $I_s = 0,97$ . Badanie podłoża wzmocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

### **6.6. Zasyпка i zagęszczenie gruntu**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodów w wykopie otwartym nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,30 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy rury powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem sypkim warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w strefach przejścia rurociągu przez pas drogowy powinien być zgodny z ST dla robót ziemnych pod konstrukcją drogi i wynosić nie mniej niż  $I_s = 1,0$ .

W obrębie pasa poza jezdnią wierzchnią warstwę gruntu nad wykopami należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia 0,98. Podłoża pod rurociągi należy zagęścić do stopnia zagęszczenia 0,97.

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

### **6.7. Roboty montażowe**

W trakcie robót montażowych należy stosować zapisy norm przytoczonych w niniejszym opracowaniu oraz zaleceń producentów.

Wszelkie prace związane z wykonywaniem prac na istniejących sieciach należy wykonywać pod nadzorem ich służb eksploatacyjnych.

#### **6.7.1. Obsługa geodezyjna obiektu**

Po wykonaniu sieci należy dokonać pomiarów powykonawczych. Prace pomiarowe muszą być wykonane przez uprawnione służby geodezyjne. Po zrealizowaniu sieci dokonać wymaganych badań i prób szczelności, a następnie zasyпки wykopów. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inwestorowi dokumentacji powykonawczej zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym.

#### **6.7.2. Montaż rurociągów**

Montaż rurociągów prowadzić zgodnie z zaleceniami producentów (przy elementach w wykopie - w starannie wykonanych, suchych i zabezpieczonych wykopach). Należy stosować tylko rury pozbawione wad. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Dopuszcza się skracanie rur poprzez cięcie w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury jeżeli nie wpłynie to na szczelność układu oraz za przyzwoleniem producenta rur.

Dla rurociągów w dnie wykonać podsypkę piaskową lub piaskowo-żwirową grubości 15 cm, którą rozłożyć należy na całej szerokości umocnionego wykopu. Po ułożeniu, kanały przysypać piaskiem na wysokość 30 cm (warstwami co 20 cm) ponad wierzch rur i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi. Dalszą zasypkę prowadzić piaskiem lub gruntem rodzimym piaszczystym warstwami 20 cm z dokładnym zagęszczeniem ubijakami mechanicznymi. Przed rozpoczęciem zasypki należy zabezpieczyć rurociąg przed wypieraniem i przemieszczaniem gruntu przy zagęszczeniu. Do zasypki w strefie jezdni stosować wyłącznie piasek, aż do podbudowy odbudowywanej jezdni. Zabrania się stosowania na obsypki kanałów grysów łamanych i ziemi zanieczyszczonej gruzem i kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy ił. Materiał na podsypki i obsypki nie może być zmrożony. Unikać należy zagęszczania mechanicznego dolnych partii bezpośrednio nad rurociągami aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Wpięcie proj. kanału DN200 do istn. kolektora DN800 (Tr33) – km 0+911 – w przypadku gdy odcinek kanału DN200 między studnią D47 a włączeniem Tr33 (L~6,0m) będzie w złym stanie technicznym należy przewidzieć wymianę odcinka na nowy metodą bezwykopową np. metodą krakingu pneumatycznego bądź hydraulicznego wraz z odnową wpięcia do istn. kolektora za pomocą trójnika siodłowego bądź przyłącza siodłowego kulowego dopasowanego do materiału istniejącego kolektora. Do tego celu należy użyć rury De225 PE100 RC SDR17 PN10. Wykopy nadawcze i odbiorcze usytuować należy w miejscu studni D47 i wpięcia Tr33. Szczególną uwagę należy zwrócić na istniejące drzewo, które należy zabezpieczyć przed ewentualnym uszkodzeniem.

### 6.7.3. Montaż studni kanalizacyjnych

Montaż studzienek prowadzić zgodnie z zaleceniami producentów w starannie wykonanych, suchych i zabezpieczonych wykopach. Zasypkę prowadzić piaskiem warstwami 20 cm z dokładnym zagęszczeniem ubijakami mechanicznymi. W strefie przyłączonych do studni przewodów kanalizacyjnych do wysokości 50 cm ponad nimi i wokół przewodu zagęszczanie powinno być wykonane przy pomocy ubijaków ręcznych. Do zasypki stosować wyłącznie piasek, aż do podbudowy odbudowywanej jezdni. Zabrania się stosowania na obsypki grysów łamanych i ziemi zanieczyszczonej gruzem i kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy ił. Materiał na podsypki i obsypki nie może być zmrożony. Elementy denne studzienek posadawiać na podbudowie betonowej z betonu C12/15 o grubości min. 10 cm.

### 6.7.4. Montaż studzienek wpustów deszczowych

Studzienki wpustów posadowić należy na podłożu betonowym z chudego betonu klasy C12/15 grubości 10 cm wg PN-EN 206-01:2003, które zabezpieczy wpust przed osiadaniem. Montaż studzienek wpustów deszczowych prowadzić zgodnie z zaleceniami producentów w starannie wykonanych, suchych i zabezpieczonych wykopach. Zasypkę prowadzić piaskiem warstwami 20 cm z dokładnym zagęszczeniem ubijakami mechanicznymi. W strefie przyłączonych do studni przykanalików (do wysokości 50 cm ponad nimi i wokół) zagęszczanie powinno być wykonane przy pomocy ubijaków ręcznych. Do zasypki stosować wyłącznie piasek, aż do podbudowy odbudowywanej jezdni. Zabrania się stosowania na obsypki grysów łamanych i ziemi zanieczyszczonej gruzem i kamieniami, a także gruntów spoistych jak glina czy ił. Materiał na podsypki i obsypki nie może być zmrożony.

### 6.7.5. Warunki wykonania obiektu

Spadki i głębokość posadowienia rurociągów powinny być wykonane zgodnie z projektem. Głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż głębokość przemarzania gruntów wg PN-B-03020. Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału (np. keramzytem). Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów
- studzienki należy wykonywać na uprzednio przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 5 ‰ w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wąż klasy D400 wg PN-EN 124:2000, w chodniku i w zieleńcach B125.

Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górną krawędź wążu zabezpieczyć obudową betonową o wym. 2,0x2,0x0,2m (ewentualnie dopasować do sytuacji terenowej) i wynieść 20 cm ponad poziomem terenu.

Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić gruntem niespoistym warstwami grubości 20 cm. Do wysokości ok. 0,30 m ponad górną krawędź przewodu powinny to być grunty nie zawierające kamieni. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu, aby nie

dopuszczyć do jego poziomego przemieszczenia. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Wykopy należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  w obrębie pasa drogowego na głębokości do 1,0 m poniżej nawierzchni jezdni oraz  $I_s=0,98$  poniżej 1,0 m. W obrębie pasa poza jezdnią warstwą gruntu nad wykopami należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s=0,98$ . Podłoża pod kanały należy zagęścić do stopnia zagęszczenia  $I_s=0,97$ .

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

## 6.8. Badania szczelności

Po zamontowaniu kanałów należy przeprowadzić próbę szczelności.

Próbie szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 oraz instrukcją producenta rur i studzienek rewizyjnych.

Próbie przeprowadzić po zasypaniu elementów do warstw konstrukcyjnych drogi lub terenu celem stwierdzenia zgodności wykonania z projektem (jakości połączeń oraz zastosowania odpowiednich rur i kształtek).

Przewody kanalizacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu,
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.
- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków przykanalików,
- cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypki,
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepione,
- poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1 godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach,
- po tym czasie nie powinno być ubytku wody w studzience górnej.

Czas trwania próby wynosi:

- dla odcinków do 50 m - 30 minut
- dla odcinków powyżej 50 m - 60 minut.

Pozytywny wynik próby na eksfiltrację pozwala na rezygnację z próby na infiltrację.

Ujawnione nieszczelności powinny być usunięte, a złącza ponownie przebadane. Próbie szczelności należy wykonywać na rurociągu ułożonym i przysypanym, za wyjątkiem miejsc złączy, zamknięć odcinków próbnych. Miejsca odsłonięte należy zabezpieczyć przed działaniem wpływów atmosferycznych. Rurociągi, na których jest prowadzona próba szczelności lub wytrzymałości powinny być oznakowane w terenie w wyraźny sposób za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych, zabraniających zbliżania się do rurociągów osobom postronnym.

Po zakończonej próbie szczelności należy sporządzić protokół, zawierający:

- datę sporządzenia protokołu,
- nazwę Wykonawcy,
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby,
- nazwę Inwestora rurociągu,
- nazwę eksploatatora,
- rodzaj czynnika próby,
- czas trwania próby,
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia,
- wynik próby oraz klauzulę dopuszczenia do odbioru końcowego.

Przed odbiorem technicznym kanały należy dokładnie oczyścić metodą hydrodynamiczną i zgłosić ZDKiUM w Wałbrzychu (Inwestor) przegląd kamerą wideo. Jej wyniki dołączyć do dokumentów odbiorowych.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót budowlanych

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Badania materiałów użytych do budowy elementów kanalizacji

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą

stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

### 7.3. Kontrola jakości robót

Kontroli jakości wykonanych robót należy dokonać wg PN-EN 1610 oraz PN-EN 12889. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z dokumentacją projektową.

### 7.4. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kanału deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Wykonawca wykona przegląd kamerą video kanału. Przed jego wykonaniem, należy wyczyścić kanał metodą hydrodynamiczną. Pozytywny wynik kamerowania jest jedną z podstaw do odbioru kanału.

### 7.5. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie spadku kolektora nie powinno przekraczać do  $\pm 15$  mm od projektowanej niwelety,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z dokumentacją,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 10$  mm

## 8. OBMIAR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

## 9. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

### 9.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Wymagania ogólne dotyczące zasady odbioru robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych, przykanalików,

- wykonane studnie kanalizacyjne,
- zasypany, zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Obowiązki wykonawcy:

- Na bieżąco przekazywać Inspektorowi Nadzoru szkice geodezyjne wyznaczające przebieg sieci w poziomie i w pionie. Szkice muszą być czytelne i zawierać oznaczenia punktów sieci zgodnie z projektem.
- Ułożone odcinki kanalizacji z wpięciem do istniejących kanałów należy zgłaszać do pomiaru branżowego
- Przed zgłoszeniem sieci do próby szczelności / próby ciśnieniowej należy przedstawić inspektorowi nadzoru kompletne i spójne szkice geodezyjne Wykonawcy i branżowe.
- Na bieżąco kompletować i przekazywać Inspektorowi dokumenty i protokoły prób i sprawdzeń (podłoże, próba, obsypka, zasypka, dokumentacja geodezyjna Wykonawcy i branżowa, badania nośności podłoża, zagęszczenia zasypu itp.)
- Bezpośrednio po wykonaniu wszystkich elementów należy przekazać inspektorowi nadzoru całościowy, przeglądowy szkic geodezyjny wykonanych elementów z naniesieniem długości, głębokości, armatury, obiektów oraz domiarów do punktów stałych itp. oraz charakterystykę wykonanej sieci (obejmującej metraż sieci, ilości poszczególnych armatury) w rozbiu na lokalizację (odcinek) i średnicę sieci, zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

### 9.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy (o ile występuje wg umowy) i końcowy należy wykonać wg ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.4. Odbiór końcowy

Warunkiem koniecznym sporządzenia i podpisania przez Zamawiającego protokołu odbioru końcowego przedmiotu umowy jest wystawienie Wykonawcy pisemnego potwierdzenia przez Zamawiającego, stwierdzającego, iż „Zamawiający przyjął operat kołaudacyjny kompletny i bez uwag”. Czas niezbędny na każdorazowe sprawdzenie operatu wynosi 10 dni roboczych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek; aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu oraz stopnia zagęszczenia przy zasypce.

## 10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady rozliczenia robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji technicznej, w tym czynności i materiały ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych oraz w poszczególnych pozycjach przedmiaru robót.

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 11.1. Normy

- 1) PN-EN 13476 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z PVC-U, PP i PE.
  - 2) PN-EN 1916 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
  - 3) PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych -- Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków – Praktyk instalowania pod ziemią i nad ziemią;
  - 4) PN-EN 13598 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
  - 5) PN-EN 752 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
  - 6) PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
  - 7) PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
  - 8) PN-B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
-



---

9)	PN-B-10736	Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych.
10)	PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
11)	PN-S-02204	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
12)	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne.
13)	PN-B-03020	Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
14)	PN-EN 1917	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
15)	PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
16)	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
17)	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
18)	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
19)	PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
20)	PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
21)	PN-EN 197	Cement.
22)	PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
23)	PN-EN 1997	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne.
24)	PN-B-03010	Ściany oporowe. Grunty budowlane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
25)	PN-EN 12063	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
26)	PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
27)	PN-EN 12620+A1	Kruszywa do betonu.
28)	PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy.
29)	PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym;
30)	PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
31)	PN-62/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie.
32)	BN-64/6740-02	Obróbka kamienia. Pojęcia podstawowe, rodzaje i określenia faktur.
33)	BN-67/6747-11	Badania materiałów kamiennych. Metody sprawdzania cech zewnętrznych.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**G – 03.02.03**

**Przebudowa sieci gazowych  
Kod CPV 45231220 - 3**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci gazowych dla zadania: „Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót w zakresie sieci wodociągowej.

### 1.3. Zakres robót ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci gazowych w szczególności:

- przebudowy istniejących sieci gazowych średniego ciśnienia DN150, DN100, DN90 na DN/OD160, DN/OD125 i DN/OD90 PE100 SDR17,6 wraz z montażem zespołu zaporowo-upustowego oraz odwadniaczy zgodnie z DP;
- przebudowie przyłączy DN50 na DN/OD63 PE100 SDR11.

### 1.4. Określenia podstawowe

- Gazociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do przesyłania i rozdziału paliw gazowych.
- Sieć gazowa zewnętrzna - układ przewodów gazowych znajdujących się pod powierzchnią terenu poza budynkami zaopatrujących w gaz.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Zastosowane materiały

#### 2.2.1. Rury przewodowe zgodne z PE-EN 1555-1 oraz PE-EN 1555-2.

- rury ciśnieniowe PE100 SDR17,6 MOP6 o średnicach DN/OD160, DN/OD125, DN/OD90
- rury ciśnieniowe PE100 SDR11 MOP10 o średnicy DN/OD63,
- rury stalowe z fabryczną izolacją 3LPE wg DIN 30670, wykonywane z materiałów odpowiadających normie ST-G-3101 oraz PN-EN 10208-1 o klasie wymagań A.

#### 2.2.2. Armatura i kształtki zgodne z PE-EN 1555-3

Armatura i kształtki wbudowane w gazociąg powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcję umożliwiającą bezpieczne przenoszenie maksymalnych ciśnień gazu i naprężeń rur gazociągu.

W gazociągach układanych w ziemi korpusy armatury powinny być wykonane ze stali lub staliwa.

Dla nowych rurociągów zastosowano zasuwy odcinające posiadające dopuszczenie do stosowania na sieciach gazowych wydane przez operatora gazowniczego.

#### 2.2.3. Inne

- Tabliczki do oznakowania gazociągu wg standardów technicznych ST-IGG-1001:2011.
- Taśma identyfikacyjna do oznakowania sieci z PE koloru żółtego o szerokości 40 cm zgodna z ST-IGG-1002:2011.

#### 2.2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-EN 12620:2004, PN-EN 13043:2004.

## **2.3. Składowanie materiałów**

### **2.3.1. Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: 1,5 m, natomiast w wiązkach nie wyżej niż 2,0 m. Składowane rury PE nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C,

### **2.3.2. Armatura i kształtki**

Armatura oraz kształtki powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **2.3.3. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące zastosowanego sprzętu zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów samowyładowczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- koparek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- zgrzewarki do rur PE,
- piły do cięcia asfaltu i betonu.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące transportu zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub przy pomocy koparko-ładowarki. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych.

Ponadto przy załadunku, wyładunku i przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### **4.3. Kształtki i armatura**

Kształtki, armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiających ich uszkodzenie.

### **4.4. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wymagania ogólne dotyczące zasady wykonania robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągu, do których dodaje się obustronnie 0,5 m. Ewentualne szalowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębenia.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być odkładany w odległości minimum 1,0 m od krawędzi wykopu lub wywieziony na odkład.

Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 10 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 10 do 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża powinien wynosić  $I_s \geq 1,03$  pod jezdniami oraz  $I_s \geq 1,00$  pod chodnikami.

### 5.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Dno wykopu przed zasypaniem należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i urządzeń na przewodzie oraz wodoszczelnej izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy rury powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem sypkim warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wykopy należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$  w obrębie chodników na głębokości do 1,2 m poniżej podbudowy jezdni oraz  $I_s = 1,03$  poniżej 1,2 m od podbudowy jezdni. W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

### 5.6. Roboty montażowe

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić. Uszkodzone odcinki rur należy wyciąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie lub ręcznie.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać  $\pm 10$  cm

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:  $\pm 5$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamania przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać wartości dopuszczanej przez producenta rur.

Pod zasuwami należy wykonać bloczki betonowe z bet. C20/25 (wg PN-EN 206-1:2003) dla podparcia armatury.

#### **5.6.1. Montaż przewodów**

Rury PE należy łączyć przez zgrzewanie czołowe i/lub elektrooporowe z wyjątkiem średnic poniżej DN/OD63, które to zgrzewa się wyłącznie przy pomocy muf elektrooporowych. Zgrzewanie winni wykonywać pracownicy mający stosowne uprawnienia. Na każdy zgrzew powinna być wypełniona karta zgrzewu.

#### **5.6.2. Oznakowanie uzbrojenia**

Trasę gazociągów oznaczać zgodnie ze standardami technicznymi ST-IGG-1001:2011, ST-IGG-1002:2011, ST-IGG-1003:2011 oraz ST-IGG-1004:2011.

Wbudowane uzbrojenie podziemne: zasuw, rurki kontrolne rur ochronnych należy trwale oznaczać tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami ww. standardów technicznych oraz BN-74/8976-02. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2 m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.

#### **5.6.3. Izolacja przewodów przed korozją**

Rury oraz elementy stalowe, złącza śrubowe powinny być zabezpieczone zgodnie Dokumentacją Projektową. Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do wierzchu przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć.

#### **5.6.4. Próba szczelności.**

Odbiór techniczny i próby szczelności wykonać zgodnie z normą PN-M-34503 oraz Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 r. Dz.U. nr 97 poz. 1055 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. Przed przystąpieniem do próby gazociąg należy oczyścić przez przedmuchiwanie powietrzem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót budowlanych**

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Roboty ziemne**

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST i normie PN-B-10725.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, w odległości pomiędzy każdą z nich nie mniejszej niż 20 m,
- wykonanie zasypu,
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko wykonawcy.

### **6.3. Roboty montażowe**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-M-34501, PN-M-34503, BN 81/8976-47.

Należy przeprowadzić następujące badania:

---

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
  - a. głębokości ułożenia przewodu,
  - b. ułożenia przewodu na podłożu,
  - c. odchylenia osi przewodu,
  - d. odchylenia spadku,
  - e. zmiany kierunków przewodów,
  - f. zabezpieczenia przewodu przy zejściach przez przeszkody,
  - g. zabezpieczenia przewodów przed zamrażaniem,
  - h. kontroli połączeń przewodów.
- d) działania zasuw i hydrantów,
- e) osadzenia skrzynek żeliwnych nad zasuwami i rurkami kontrolnymi,
- f) szczelności przewodu, protokoły zgrzewów rur PE,
- g) wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (studni wodomierzowej)

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowania materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

#### 6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 10% projektowanego spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5,
- rzędne skrzynek żeliwnych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 10$  mm.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka zgodna z pkt 9 ST.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne dotyczące zasady odbioru robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące sposobu rozliczenia robót zawiera ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji technicznej, w tym czynności i materiały ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych oraz w poszczególnych pozycjach przedmiaru robót.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-EN 1555-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 1555-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 2: Rury.



PN-EN 1555-2	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki.
PN-M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
PN-EN-206-1:2003	Beton część 1. Wymagania i właściwości, produkcja i zgodność.
ZN-G-3001:2001	Gazociągi. Oznakowanie trasy. Wymagania ogólne.
ZN-G-3004:2001	Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania.
BN-74/8976-02	Punkty pomiarów elektrycznych gazociągów ułożonych w ziemi.
PN-M-34503	Próby szczelności gazociągów.
BN-81/8976-47	Gazociągi ułożone w ziemi. Wymagania i badania.
PN-H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

W – 03.02.02

Sieci wodociągowe

Kod CPV 45231300 - 8

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci wodociągowej, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Rozbudowa drogi krajowej nr 35 (ul. Wrocławska) na odcinku od ul. Pogodnej do ul. Stacyjnej wraz ze skrzyżowaniami i zagospodarowaniem pl. Lelewela”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót w zakresie sieci wodociągowej.

### 1.3. Zakres robót ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wybudowanie wodociągów w postaci:

- budowy sieci wodociągowej PE100 SDR11: DN/OD225, DN/OD90 i DN/OD63;
- budowy sieci wodociągowej PE100 SDR17: DN/OD125;
- budowy przyłączy wodociągowych PE100 SDR11: DN/OD40;
- likwidacja i/lub zamulenie istniejącego wodociągu DN100;
- likwidacja istniejących przyłączy wodociągowych DN32.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie przewodów wodociągowych wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem podsypki, obsypki i zasypki.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras wodociągowych oraz ich inwentaryzację powykonawczą

Szczegółowo zakres prac został określony w dokumentacji projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

- Sieć wodociągowa - system urządzeń do poboru, uzdatniania i rozprowadzania wody do odbiorców w sposób zorganizowany i ciągły.
- Przyłącze wodociągowe - przewód przeznaczony do doprowadzenia wody do instalacji wodociągowej na terenie obiektu.
- Uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.
  - Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:
  - armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
  - armatura odpowietrzająca - zawory odpowietrzające, napowietrzające, odpowietrzająco-napowietrzające,
  - armatura regulująca - zawory regulacyjne i redukcyjne,
  - armatura przeciwpożarowa - hydranty,
- Połączenie elektrooporowe – połączenie pomiędzy rurami i/lub kształtkami PE wykonane za pomocą kształtki elektrooporowej. Kształtki elektrooporowe są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury lub kształtki z kształtką elektrooporową.
- Połączenie doczołowe - połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni czołowych rur lub kształtek przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej, i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociśnięcie łączonych końców.
- Próba hydrauliczna – próba ciśnień, w której czynnikiem jest woda.
- Ciśnienie robocze – wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanym odcinkiem przewodu a jego osią.
- Studzienka wodociągowa; komora wodociągowa – obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuwy, wodomierza itp.)

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową (DP), ST, obowiązującymi przepisami i normami. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5.1. Nieprzewidziane awarie

W przypadku wystąpienia nieszczelności na armaturze odcinającej czynne odcinki sieci (np. z powodu stanu technicznego armatury), Wykonawca własnym kosztem i staraniem zabezpieczy nieszczelność, wykona niezbędne instalacje lub czynności mające na celu odprowadzanie wody z nieszczelności i będzie prowadził roboty bez zbędnej zwłoki.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące zastosowanych materiałów zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2 „Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych”.

### 2.2. Zastosowane materiały

#### 2.2.1. Rury przewodowe

Należy stosować:

- rury polietylenowe PE100, SDR11 na ciśnienie PN16 o średnicy: DN/OD225, DN/OD90, DN/OD63 i DN/OD40;
- rury polietylenowe PE100, SDR17 na ciśnienie PN10 o średnicy: DN/OD125;

wraz z kształtkami zgodnymi z PN-EN 12201.

#### 2.2.2. Armatura wodociągowa

- Zasuwy żeliwne klinowe długie kołnierzone DN125, DN80, DN50 na ciśnienie PN 16, bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, wewnątrz emaliowane z teleskopową obudową wrzeczona i skrzynką do zasuw wg DP.
- Zasuwy do przyłączy żeliwne, kołnierzone DN32 z teleskopową obudową wrzeczona i skrzynką do zasuw wg DP.
- Hydrant nadziemny DN80 wg DP.
- Zespół napowietrzająco-odpowietrzający DN65 ze skrzynką uliczną wg DP.

#### 2.2.3. Inne

- Tabliczki do oznakowania armatury wytłaczane zgodne z PN-86/B-09700.
- Taśma identyfikacyjna do oznakowania sieci PE o szerokości 20 cm.

#### 2.2.4. Kruszywo na podsypkę

Podsypka wykonać z piasku lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosowanych norm, np. PN-EN 12620:2004, PN-EN 13043:2004.

#### 2.2.5. Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

### 2.3. Składowanie materiałów

#### 2.3.1. Rury przewodowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków BHP.

Ponadto rury z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach. Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać: 1,5 m, natomiast w wiązkach nie wyżej niż 2,0 m.

#### 2.3.2. Armatura i skrzynki uliczne

Armatura oraz kształtki powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### 2.3.3. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **2.3.4. Kształtki**

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące zastosowanego sprzętu zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3 „Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością.

### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- samochodów samowyladowczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- koparek,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- zgrzewarki do rur PE,
- piły do cięcia asfaltu i betonu,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące transportu zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4 „Wymagania dotyczące środków transportu”.

### **4.2. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub przy pomocy koparko-ładowarki. Przy wyładowywaniu rur o powłokach chroniących przed korozją nie należy nakładać bezpośrednio na nie łańcuchów lub lin stalowych.

Ponadto przy załadunku, wyładunku i przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### **4.3. Transport kształtek, armatury i skrzynek ulicznych**

Kształtki, armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób uniemożliwiających ich uszkodzenie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Wymagania ogólne dotyczące zasady wykonania robót zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 „Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

#### **5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

Podstawę wytyczenia trasy rurociągów stanowi Dokumentacja Projektowa. Uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy wytyczy trasy projektowanych przewodów, usytuowanie studzienek kanalizacyjnych oraz trwale oznaczy w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości, wbudować w miejscach dostępnych, ale nie narażonych na zniszczenie, repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.

### 5.2.2. Zabezpieczenie terenu budowy

W rejonie prowadzonych robót, należy zgodnie z przepisami o ruchu drogowym oznakować drogi i zorganizować objazdy. W miejscach gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, teren budowy należy zgodnie z przepisami BHP i przepisami kodeksu drogowego ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami. (wg „Organizacji ruchu i oznakowania pionowego i poziomego”). Wykopy i inne miejsca niebezpieczne, należy odpowiednio wygrodzić i oznakować, a w miejscach dostępnych dla osób postronnych, balustrady powinny być wyposażone w światła ostrzegawcze.

Należy zastosować bezpieczne przejścia lub mostki nad wykopami, umożliwiające dojście do posesji. W przypadku prowadzenia robót budowlanych w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych, należy zachować szczególną ostrożność i bezpieczne odległości od tych urządzeń dla pracującego sprzętu.

Bezpieczne odległości elementów pracującego sprzętu od skrajnych przewodów napowietrznych linii energetycznych, liczone w poziomie, nie powinny być mniejsze niż:

- 3 m dla linii o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym od 1 kV do 5 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kV do 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym od 30 kV do 110 kV

W przypadku, gdy zachowanie bezpiecznych odległości będzie niemożliwe, należy uzgodnić z ZE terminy wyłączeń urządzeń energetycznych. W miejscach zbliżenia do energetycznych linii napowietrznych roboty należy prowadzić wyłącznie przy wyłączonym napięciu.

### 5.2.3. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia, z wyprzedzeniem umożliwiającym ewentualne wprowadzenie korekty usytuowania wysokościowego projektowanych kanałów. Odkryte istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przed uszkodzeniem, np. przez ułożenie w korytkach z desek i podparcie lub podwieszenie do belki ułożonej w poprzek wykopu i wspartej min. po 50,0 cm na krawędziach wykopu.

Krzyżujące się przewody energetyczne i teletechniczne na czas robót muszą być odłączone i zabezpieczone rurą osłonową dwudzielną, którą należy podwiesić do belek opartych poza krawędziami wykopu.

Wszystkie prace ziemne i montażowe w rejonie istniejącego uzbrojenia należy wykonywać pod nadzorem gestorów sieci

### 5.3. Roboty ziemne

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być odkładany w odległości minimum 1,0 m od krawędzi wykopu lub wywieziony na odkład.

Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody ziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 10 do 20 cm.

W pasie jezdni podłoża pod należy zagęścić do  $I_s=0,97$ .

Badanie podłoża wzmocnionego należy wykonać zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

### 5.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Prace ziemne prowadzić zgodnie z PN-B-06050. Dno wykopu przed zasypaniem należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i urządzeń na przewodzie oraz wodoszczelnej izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy rury powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijaniem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem sypkim warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wykopy należy zagęszczać do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s=1,0$  w obrębie pasa drogowego na głębokości do 1,0 m poniżej projektowanej niwelety oraz  $I_s=0,97$  głębiej niż 1,0 m.

W obrębie pasa zieleni wierzchnią warstwę gruntu nad rurociągiem należy zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s=0,98$ .

W trakcie wykonywania robót ściśle przestrzegać obowiązujących przepisów BHP.

## 5.6. Roboty montażowe

### 5.6.1. Wymagania ogólne

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymogami normy PN-B-10725 oraz PN-B-10736.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Opuszczenie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej 1/2 obwodu symetrycznie do swej osi.

Załamania przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek monolitycznych. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać kąta wskazanego przez producenta.

Pod zasuwami należy wykonać bloczki betonowe z betonu C12/15 dla podparcia armatury.

### 5.6.2. Montaż przewodów w wykopie otwartym

Montaż prowadzić w starannie wykonanych i odwodnionych wykopach. Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone.

Rury PE łączyć przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, a dla średnic poniżej DN/OD63 wyłącznie poprzez mufy elektrooporowe. Połączenia z istniejącymi przewodami wykonywać zgodnie z DP. Każdy zgrzew musi być poddany kontroli jakości połączeń. Rurociągi po ułożeniu oznakować taśmą ostrzegawczą z folii PE, o szerokości 20 cm koloru niebieskiego lub biało-niebieskiego, z zatopioną wkładką metalową. Taśmę należy układać na wysokości 30 cm ponad grzbietem rurociągów, a jej końcówki połączyć ze skrzynkami zasuw. Armaturę zabudowaną na rurociągu należy na stałe oznakować w terenie zgodnie z PN-B-09700.

Armaturę montować po próbie szczelności.

## 5.7. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowaną armaturę należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tabliczki należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Należy zastosować tabliczki wytłaczane (z wypukłymi oznaczeniami).

## 5.8. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wpływ wody nie przekraczał  $1000 \text{ dm}^3$  na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V < 1000 \text{ dm}^3 / 1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dobę.}$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Kończówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie



powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego:

dla odcinka przewodu ciśnieniowego o ciśnieniu roboczym pr do 1 MPa o 50 %,

$P_p = 1.5 P_r$ , lecz nie mniejsze niż 1 MPa;

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót budowlanych

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6 „Kontrola jakości robót”.

### 6.2. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w ST oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST i normie PN-B-10725.

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie rurociągów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie zasypu,
- wywiezienie nadmiaru ziemi na wysypisko,
- zagęszczenie obsypki i zasypki.

### 6.3. Roboty montażowe

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 i PN-B-10728.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2,
- c) ułożenia przewodów:
  - a. głębokości ułożenia przewodu,
  - b. ułożenia przewodu na podłożu,
  - c. odchylenia osi przewodu,
  - d. odchylenia spadku,
  - e. zmiany kierunków przewodów,
  - f. zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - g. zabezpieczenia przewodów przed zamarzaniem,
  - h. oznakowania rurociągów,
  - i. kontroli połączeń przewodów.
- d) działania zasuw i hydrantów,
- e) osadzenia skrzynek żeliwnych nad zasuwami i rurkami kontrolnymi,
- f) szczelności przewodu, zgrzewów rur PE.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi (Inspektorowi Nadzoru) wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowania materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

#### 6.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,3 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 1$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $\pm 10\%$  projektowanego spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt. 5.4 ,
- rzędne skrzynek żeliwnych powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 10$  mm.

#### 6.5. Ocena jakości wyrobów i urządzeń

Wyroby stosowane do budowy sieci wodociągowych i mających kontakt z wodą pitną muszą posiadać atest PZH na kontakt z wodą pitną. Wyroby Budowlane posiadające atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie wyroby budowlane i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Wymagania ogólne dotyczące zasady kontroli jakości robót zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7 „Przedmiar i obmiar robót”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonania:

- sieci wodociągowej i przyłączy jest m (metr).
- wykopu liniowego i obiektowego, podsypki, obsypki, zasypki jest  $m^3$  (metr sześcienny),
- umocnienia wykopu jest mb (metr bieżący),

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wymagania ogólne dotyczące zasady odbioru robót zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8 „Odbiór robót.

#### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Sieć wodociągową należy odebrać zgodnie z PN-B-10725.

Obowiązki wykonawcy:

1. Na bieżąco przekazywać Inspektorowi Nadzoru szkice geodezyjne wyznaczające przebieg sieci w poziomie i w pionie. Szkice muszą być czytelne i zawierać oznaczenia punktów sieci zgodnie z projektem.
2. Ułożone sieci należy zgłaszać do pomiaru branżowego.
3. Przed zgłoszeniem sieci do próby szczelności / próby ciśnieniowej należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru kompletne i spójne szkice geodezyjne Wykonawcy i branżowe.
4. Na bieżąco kompletować i przekazywać Inspektorowi Nadzoru dokumenty i protokoły prób i sprawdzeń ( podłoża, próba, obsypka, taśma, zasypka, dokumentacja geodezyjna Wykonawcy i branżowa, badania nośności podłoża, zagęszczenia zasypu itp.)
5. Bezpośrednio po wykonaniu całej sieci należy przekazać Inspektorowi Nadzoru całościowy, przeglądowy szkic geodezyjny wykonanej sieci z naniesieniem długości, głębokości, armatury, obiektów, trójników oraz domiarów do punktów stałych itp. oraz charakterystykę wykonanej sieci (obejmującej metraż sieci obiekty, trójniki / ilości poszczególnej armatury) w rozbiciu na lokalizację (ulicę) i średnicę sieci, zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru.

#### 8.3. Odbiór częściowy i końcowy

Odbiór częściowy (o ile występuje wg umowy) i ostateczny należy wykonać wg D-00.00.00 Wymagania ogólne, pkt 8.3 oraz 8.4.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące sposobu rozliczenia robót zawiera D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9  
Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji technicznej, w tym czynności i materiały ujęte w ST, dokumentacji projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych a także w poszczególnych pozycjach przedmiaru robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 12201	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE)
PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia przewodów wodociągowych.
PN-B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, warunki techniczne wykonania.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
PN-EN 206-1	Beton Część 1. Wymagania, właściwości
PN-B-06050	Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne

