

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot inwestycji
3. Opis stanu istniejącego część elektryczna
4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna
5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji
6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych
- 6.1 Oświetlenie uliczne
- 6.2 Oświetlenie dekoracyjne - rondo
- 6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego
7. Dobór kabli
8. Obliczenia
- 8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO)
- 8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej
- 8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1)
9. Układanie kabli i przewodów
10. Skrzyżowania i zblżenia
11. Ochrona od porażeń
12. Uwagi końcowe
13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
14. Załączniki:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON – nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r.;

- warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.;

SPIS RYSUNKÓW:

| Nr rys. | Nazwa rysunku | Skala |
|----------------|---|--------------|
| 1.1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 1.2 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 2 | SCHEMAT OŚWIETLENIA | --- |
| 3 | SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIA DROGOWEGO SO | --- |

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Zlecenie zamawiającego.
- 1.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.
- 1.4. Wizja lokalna w terenie.
- 1.5. Wytyczne i ustalenia podjęte z inwestorem
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.
- 1.7. Warunki przyłączenia do sieci elektro-energetycznej Tauron nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r
- 1.8. Warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa ulicy Kamienieckiej w Wałbrzychu obejmująca:

- demontaż istniejącego oświetlenia ulicznego wraz ze słupami, wysięgnikami i oprawami,
- demontaże istniejących przyłączy elektroenergetycznych nN 0.4kV zasilających budynki przeznaczone do rozbiórki,
- przebudowę istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV zasilającego budynek kamienicy i dawnej straży pożarnej,
- przebudowę istniejącego stanowiska słupowego linii napowietrznej nN wraz ze zmianą lokalizacji i wymianą słupa na nowy,
- zabudowę szafki oświetlenia ulicznego;
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej projektowaną szafkę oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nn 0.4kV zasilającej projektowane słupy oświetlenia ulicznego z projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej istniejące słupy oświetleniowe wł. TAURON (odtworzenie połączenia kablowego relacji szafka oświetleniowa UO-168 – istniejący słup oświetleniowy PO4),

- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej oprawy dekoracyjne wewnątrz projektowanego ronda wraz z zabudową opraw dekoracyjnych gruntowych.
- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej wiatę przystankową.

Roboty związane z rozbudową ulicy jw. wykonywane będą na działkach nr: 1/2, 71/3, 76/1, 79, 80/4, 80/5, 90, 99/1, 100/1, 101/1, 102/2, 105/1, 105/3, 105/4, 111, 115/1, 115/2, 116/5, 117, 122/1, 122/2, 123, 124, 125, 126/1, 126/2, 127/3, 128/1, 129, 131/1, 135, 138, 139, 140, 146, 147, 148, 149/1, 149/2, 150, 151, 152/1, 152/3, 152/4, 153, 226/1, 228/5, 228/6, 228/7, 231/9, 231/10, 243, 246/2 - obręb 37; 30/1, 30/2 - obręb 7;

3. Opis stanu istniejącego część elektryczna.

Teren objęty niniejszym opracowaniem stanowi w głównej mierze ulica Kamieniecka, a także w części ulica Noworudzka (powiatowa oraz wojewódzka) oraz ulica Głuszycka (gminna).

Nawierzchnia ulic odwadniania jest powierzchniowo, za pomocą istniejącej kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji ogólnospławnej.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- wodociąg,
- linie energetyczne 0.4kV napowietrzne i kablowe,
- napowietrzna linia energetyczna 110kV.
- kanalizacja deszczowa i kanalizacja sanitarna,
- instalacje teletechniczne,
- gazociąg.

Istniejące oświetlenie uliczne zrealizowane jest w oparciu o oprawy ze źródłem LED, sodowe oraz fosforowe.. Zasilanie oświetlenia ulicznego zrealizowane jest liniami kablowymi w ziemi z obwodu oświetleniowego szafki oświetleniowej UO-168 (wł. Tauron).

Przebudowa ulicy Kamienieckiej wynika z potrzeby poprawy stanu technicznego nawierzchni oraz usprawnienia ruchu i poprawy bezpieczeństwa na terenie objętym zakresem opracowania.

4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna.

Przy doborze konkretnych rozwiązań projektowych kierowano się następującymi kryteriami:

- optymalne dostosowanie projektowanego oświetlenia ulicznego do geometrii drogi,
- zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na bezawaryjne funkcjonowanie układu drogowego,
- zagospodarowanie pasa drogowego również pod względem walorów estetycznych.

Do projektowania poszczególnych elementów instalacji oświetlenia ulicznego przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- | | |
|--------------------------|--|
| - kategoria drogi | - wojewódzka |
| - ruch samochodowy | - dopuszczony |
| - prędkość projektowa | - $V_p=50\text{km/h}$ |
| - ruch pieszych | - dopuszczony |
| - ruch rowerowy | - dopuszczony |
| - droga dwujezdniowa | - po jednym/dwa pasy w każdym kierunku |
| - sterowanie oświetlenia | - szafka oświetleniowa + zegar astronomiczny |
| - redukcja mocy oprawy | - ograniczenie poboru mocy oprawy w godzinach nocnych |
| - okablowanie | - kable aluminiowe w izolacji XS |
| - słupy | - stalowe ocynkowane wkopywane z wysięgnikiem jednoramiennym/dwuramiennym giętym ocynkowanym, |
| - lampa | - lampa ze źródłem typu LED , o temperaturze barwowej 4100-4250K, o stopniu szczelności IP66 (komora zasilacza + komora układu optycznego), klosz wykonany ze szkła hartowanego odporny na działanie UV, czas pracy oprawy 80tyś. godzin przy strumieniu świetlnym >90% pierwotnego. |
| - wyposażenie słupa | - izolowane złącze kablowe z zabudowaną wkładką topikową małogabarytową, opis słupa z numeracją na wysokości $h=1.7\text{m}$, powłoka antyplakatowa do wysokości $h=2.5\text{m}$, część podziemna słupa oświetleniowego zabezpieczona antykorozyjnie, uchwyt flagowy. |

5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji.

Na terenie objętym zakresem opracowania istniejące instalacje i sieci oświetlenia ulicznego (istniejące linie kablowe oświetleniowe) przeznaczyć do demontażu.

Demontowane elementy przekazać właścicielowi (Tauron Dystrybucja / UM Wałbrzych) lub w przypadku złego stanu technicznego i zgody właściciela zutylizować.

ULICA KAMIENIECKA - ODTWORZENIE POŁĄCZENIA KABLOWEGO RELACJI (ISTNIEJĄCA SZAFKA OŚWIETLENIOWA UO-168 – ISTNIEJĄCY SŁUP OŚWIETLENIOWY PO4):

W związku z projektowanym demontażem istniejących słupów oświetleniowych nr PO1, PO2, PO3 należących do Tauron dystrybucja, projektuje się linię kablową relacji (istniejąca szafka oświetleniowa UO-168

– istniejący słup oświetleniowy PO4) po nowej trasie nie kolidującej z projektowaną przebudową układu komunikacyjnego skrzyżowania.

Połączenie kablowe wykonać kablem YAKY 4x35mm² układając równolegle bednarke FeZn 30x4mm.

W zakresie istniejących przyłączy elektro-energetycznych:

ULICA NOWORUDZKA 16 DZ.NR 125 (NOWY NR 125/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne zasila budynek kamienicy przeznaczonej do rozbiórki oraz budynek dawnej straży pożarnej który nie podlega rozbiórce. Przyłącze napowietrzne od istniejącego słupa nr 10 linii nr X-2 wykonane przewodem AsXSn 4x25mm² wg. wizji lokalnej (wg. warunków usunięcie kolizji przewód AL.4x25mm²) doprowadzone jest do uchwytu wieszakowego zamontowanego na elewacji budynku kamienicy przeznaczonej do rozbiórki, z którego poprzez zaciski przyłączeniowe wyprowadzony jest kabel zasilający bezpośrednio do budynku kamienicy oraz drugi kabel prowadzony po elewacji budynku kamienicy do budynku dawnej straży pożarnej.

Istniejący słup nr 10 linii nr X-2 wykonany jest z dwóch żerdzi ŻN w układzie odporowy i stanowi konstrukcję nośną dla głównej linii napowietrznej AL. 4x70mm² stanowiącej główne obciążenie konstrukcji słupa, w zakresie której nie będą wprowadzane zmiany.

Na podstawie wizji lokalnej oceniono stan techniczny słupa jako zadowalający, stwierdzając widoczne odpryski betonu i spękania na wysokości słupa do h=3,5m od poziomu gruntu oraz na szczycie słupa. Na całej powierzchni słupa widoczne są ślady zewnętrznej korozji betonu. Elementy stalowe konstrukcyjno-montażowe słupa pokryte są rdzą.

W zakresie projektowanej przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV wykonanego przewodem AsXSn 4x25mm², nie nastąpi zmiana układu sił oddziałujących na istniejący słup nr 10, w związku z powyższym nie projektuje się wymiany istniejącego słupa odporowego na nowy.

W budynku straży pożarnej na pierwszym piętrze zabudowana jest rozdzielnica wnątkowa z podstawami bezpiecznikowymi 63A przystosowanymi do zabudowy wkładek topikowych WTS stanowiące zabezpieczenie przed licznikowe. Podstawy wyposażone są we wkładki topikowe gG35A.

Na parterze budynku w osi pionowej poniżej szafki z zabezpieczeniem przedlicznikowym zabudowana jest rozdzielnica wnątkowa z tablicą licznikową i zabezpieczeniami obwodów odbiorczych w postaci podstaw bezpiecznikowych. Tablica licznikowa jest niewyposażona (brak układu pomiarowo-rozliczeniowego).

W zakresie przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego, celem zapewnienia zasilania budynku dawnej straży pożarnej po rozbiórce istniejącej kamienicy, projektuje się:

Na elewacji budynku straży pożarnej w odległości 1m od narożnika w kierunku istniejącego słupa Tauron nr 10 (nr słupa zgodnie z WT usunięcia kolizji) zabudować wysięgnik rurowy przyłącza (elewacyjny) wyprowadzając koniec rury min. 1m ponad krawędź dachu budynku.

Wysięgnik rurowy przyłącza zamontować do elewacji budynku poprzez dwa uchwyty wspornika rurowego, montowanego do elewacji budynku poprzez śruby dwustronne M16 wymagające otworowania ściany budynku na pełnej głębokości. Wewnątrz budynku w obrębie otworów należy zdjąć warstwę tynku do ściany właściwej (cegły) na głębokość zapewniającą możliwość pokrycia śrub montażowych warstwą tynku o grubości min.1cm w trakcie odtwarzania elewacji wewnętrznej.

Na szczycie wysięgnika rurowego zabudować obejmę oraz uchwyt odciągowy z hakiem i kompletem zacisków przebijających dla przewodów AsXSn 4x25mm².

Od wysięgnika rurowego, po elewacji budynku dawnej straży pożarnej w odległości 0.7-1m od krawędzi dachu poprowadzić kabel YKY4x16mm² w rurce osłonowej Ø50mm, odpornej na działanie UV oraz warunki atmosferyczne, w kierunku miejsca wprowadzenia istniejącego przyłącza do budynku. Rurkę montować do elewacji uchwyty odpornymi na działanie UV i warunków atmosferycznych w odległości maksymalnej co 0.7m. Kabel wprowadzić do budynku, prowadzić tą samą trasą i podłączyć do istniejącej szafki wnękowej z zabudowanymi zabezpieczeniami przedlicznikowymi.

Istniejący przewód przyłącza napowietrznego zdemontować z elewacji budynku kamienicy i przenieść na wykonany wysięgnik elewacyjny rurowy, długość przewodu skrócić w razie potrzeby, wykonać naciąg i niezbędne prace łączeniowe i pomiarowe.

Przed przystąpieniem do prac wykonać oględziny miejsca lokalizacji wysięgnika przyłącza.

Po zakończeniu prac wykonać niezbędne odbiory z udziałem i w porozumieniu z Tauron Dystrybucja.

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 150 (NOWY NR 150/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne napowietrzne zdemontować w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki..

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 138 (NOWY NR 138/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne kablowe zdemontować lub unieczynnić w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki. W ww. budynku zlokalizowane są dwa lokale mieszkalne.

W zakresie kolizji słupa istniejącego linii napowietrznej nN 0.4kV w ulicy Noworudzkiej :

W chwili obecnej istniejący słup nr 5 linii napowietrznej nN0.4kV nr X-1 (wg. warunków technicznych usunięcia kolizji nr 7 linii X-1) zlokalizowany jest w odległości ok 0.5m od krawędzi drogi wojewódzkiej. Linia napowietrzna wykonana jest jako goła przewodem AL4x70mm² bez łączeń w przęśle przebiegającym nad drogą wojewódzką.

Istniejący słup nr 5 linii nr X-1 typu ŻN12/2.5 jest wykonany jako słup przelotowy, wyposażony w komplet 4 izolatorów na uchwytych kabłąkowych.

Drugi słup w przęśle wykonany jest jako drewniany i zlokalizowany jest na działce nr 100/4. Rozpiętość istniejącego przęsła L=33m.

W zakresie objętym opracowaniem zgodnie z wydanymi warunkami usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron Dystrybucja pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r jest przebudowa stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 (wg. warunków słup nr7 linii X-1).

Przęsło w którym zlokalizowany jest kolidujący słup linii napowietrznej X-1 przebiega nad drogą wojewódzką, w związku z powyższym linię należy wykonać spełniając wymagania obostrzenia stopnia 2 dla linii napowietrznych nN 0.4kV.

W trakcie prac projektowych ustalono i uzgodniono z Tauron Dystrybucja przebudowę istniejącego stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 jak dla linii niepełno izolowanej wykonanej przewodem AsXSn 4x70mm². Zgodnie z ustaleniami Tauron Dystrybucja we własnym zakresie przeprojektuje i wymieni istniejący słup drewniany w przęśle kolidującym z istniejącą drogą wojewódzką wraz z wymianą przewodu linii napowietrznej na niepełno izolowany typu AsXSn. Ww. zakres prac Tauron Dystrybucja zrealizuje do czasu rozpoczęcia prac budowlanych obejmujących zakresem przebudowę ulicy Kamienieckiej i odcinka ulicy Noworudzkiej, stanowiący zakres niniejszego opracowania.

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się wymianę istniejącego słupa ŻN12/2.5 (słup nr 5 linii X-1) na nowy słup wykonany z żerdzi wirowanej typu E np. P-12/2.5 + ustój UB-2 wraz z jego przesunięciem o 5m. Słup wyposażony w hak wieszakowy dwustronny dla słupów z otworem oraz dwa uchwyty przelotowo-naróżne dla przewodu AsXSn 4x70mm².

Rozpiętość przęsła nad drogą wojewódzką po przebudowie wyniesie L=38m.

6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych.

6.1 Oświetlenie uliczne.

Doboru lamp oświetleniowych dokonano na podstawie wyników symulacji w programie Dialux w oparciu o ogólnodostępne modele fotometryczne opraw oświetleniowych ulicznych LED.

Stosować słupy oświetleniowe w wykonaniu dla III strefy wiatrowej i montażu na wysokości 520m n.p.m. .

Założenia projektowe:

Jezdnia- klasa oświetlenia ME4b

Chodnik – klasa oświetlenia S3

Oprawa LED P=106W:

Strumień świetlny (oprawa) - 13363lm;

Wysokość montażu h=10m;

Montaż opraw – wysięgnik L=1.5m.

Oprawa LED doświetlenie przejść dla pieszych (asymetryczny prawostronny) P=107W:

Strumień świetlny (oprawa) – 12028lm;

Wysokość montażu h=6m;

Montaż opraw – słup stalowy ocynkowany stożkowy wkopywany h=6m;

6.2 Oświetlenie dekoracyjne – rondo.

Dla potrzeb oświetlenia pomnika planowanego do zabudowy na środku ronda, projektuje się oprawy gruntowe ze źródłem LED .

Parametry oprawy gruntowej:

Napięcie zasilania 230V 50Hz

Moc oprawy 20-30W;

Oprawa wykonana w I lub II klasie ochrony;

Strumień świetlny (oprawa) – 1500-2000lm;

Temperatura barwowa 3000-4000K;

Wysokość montażu h=0m (w gruncie);

Montaż opraw – dedykowana obudowa doziemna.

Stopień ochrony IP67;

Odporność na udar mechaniczny IK10;

Oprawy montować w gruncie w dedykowanej obudowie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta.

Zasilanie oprawy wprowadzać do obudowy poprzez dławicę kablową szczelną, skręcaną.

Oprawę osadzić w gruncie w płycie betonowej lub obudować kostką np. granitowa, celem zabezpieczenia oprawy przed przemieszczaniem poprzecznym lub zapadaniem się oprawy w gruncie.

Konstrukcja oprawy oraz sposób zamknięcia obudowy musi uniemożliwiać dostęp do wnętrza osobom postronnym bez użycia specjalnych narzędzi.

6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego.

Słup oświetleniowy wyposażać w tabliczkę bezpiecznikową z zabudowaną wkładką małowabarytową zgodnie z opisem na schemacie oświetlenia .

Każdą tabliczkę słupową wyposażać w:

1. izolowane złącze fazowe;
2. izolowane złącze bezpiecznikowe ;
3. złącze zerowe -1szt.

Ilość złącz bezpiecznikowych uzależniona od ilości opraw zabudowanych na projektowanych słupach.

Parametry tabliczki słupowej :

- napięcie znamionowe $U=500V$;
- znamionowy prąd przyłączeniowy $I=16A$;
- przekrój kabla sektorowego $S=(16-50)mm^2$;
- przekrój przewodu fazowego/zerowego oprawy $S=4mm^2$;
- stopień ochrony min. IP54;
- przystosowane do wkładek topikowych małowabarytowych D01 lub WTzE27.

Okablowanie zasilające słupy oświetleniowe wykonać w układzie sieciowym TN-C.

Okablowanie zasilające pojedynczą lampę wykonać przewodem YLY 3x2.5mm² w układzie sieciowym TN-S.

Okablowanie zasilające projektowane słupy wprowadzać do słupa w rurze osłonowej karbowanej.

Projektowane słupy połączyć z uziemieniem (bednarka FeZn 30x4mm), w słupie wykonać lokalny rozdział punktu neutralnego PEN na N i PE, punkt rozdziału uziemić.

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości $h=1.7m$ od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

Projektowane słupy pokryć warstwą antyplakatową do wysokości $h=2.5m$ od podstawy słupa.

Każdy słup oświetleniowy wyposażać w uchwyt flagowy w postaci obejm montowanej na słupie (z możliwością demontażu) przystosowany do montażu dwóch flag, kąt rozstawu 120 stopni, wysokość montażu 3.5-4m od poziomu gruntu.

6.4 Szafka oświetlenia ulicznego SO.

Projektowaną szafkę oświetlenia ulicznego wykonać w obudowie termoutwardzalnej posadowionej na fundamencie. Szafkę oświetlenia ulicznego SO wyposażać w zegar astronomiczny dwukanałowy z modemem

GSM/GPRS wraz z anteną, przełącznik trybu pracy (auto-wył-ręczny), rozłączniki bezpiecznikowe, ochronnik przepięciowy typ I kombinowany oraz styczniki mocy. Opcjonalnie projektuje się układ termostatu oraz grzałkę zabezpieczającą wyposażenie szafki oświetlenia ulicznego przed spadkiem temperatur i zjawiskiem kondensacji pary wodnej (w przypadku zastosowania osprzętu nie przystosowanego do pracy w ujemnych temperaturach).

Przewidzieć rezerwę miejsca min. 30% pod przyszłą rozbudowę.

Parametry zegara astronomicznego:

- ilość obwodów sterujących: 2 niezależne
- możliwość sterowania licznikiem dwutaryfowy
- zasilanie 230 V +/-10% 50 Hz
- temperaturowy zakres pracy -30/+50 oC
- podtrzymanie pamięci 5 lat
- dokładność zegara 16 sek/miesiąc
- wymiary 105/90/75 (szerokość 6 modułów)
- obudowa do montażu na szynie DINN 35 mm
- wbudowany modem GSM/GPRS

7. Dobór kabli.

W chwili obecnej planowana jest zabudowa oświetlenia ulicznego o łącznej mocy 6,3kW.

Prąd rozruchowy pojedynczej lampy 130A/140us.

Po uwzględnieniu całego obwodu oświetleniowego, zalecanym zabezpieczeniem przed licznikowym w złączu kablowym zasilającym projektowaną szafkę oświetleniową SO jest wyłącznik (ogranicznik mocy) z członem przeciążeniowym o prądzie znamionowym 25A dla mocy przyłączeniowej 16kW .

8. Obliczenia.

8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO):

Moc zainstalowana $P=6,3kW$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 6,3kW / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 10,1A$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) z zabezpieczeniem w projektowanej szafce oświetlenia drogowego SO (wkładka topikowa gG16A) minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej w złączu kablowym ZK2-1P powinna być większa od gG25A. Zgodnie z

wydanymi warunkami przyłączenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) zabudowany zostanie ogranicznik mocy przyłączeniowej dla mocy $P=16\text{kW}$ (wyłącznik z członem przeciążeniowym, bez członu zwarciego), dla którego wartość prądu znamionowego wynosi $I=25\text{A}$.

W celu zapewnienia inwestorowi możliwości późniejszego zwiększenia mocy przyłączeniowej, kabel zasilający relacji złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO dobrany zostanie dla mocy 40kW , dostępnej przy układach pomiarowo-rozliczeniowych z bezpośrednim pomiarem.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 40\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 64,15\text{A}$$

Stąd wymagana długość obciążalność prądowa kabla :

$$l_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$l_z \geq (1,6 \cdot 63) / 1,45$$

$$l_z \geq 69,5 \text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego $l_z = 188\text{A}$.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 190\text{m}$$

$Z_k = 0,164\Omega$ - impedancja pętli zwarcia dla zwarcia na zaciskach zasilających w proj. szafce oświetleniowej SO;

$\Delta U = 2,17$ - spadek napięcia, wartość dla końca linii kablowej w szafce oświetleniowej SO przy obciążeniu mocą 40kW .

$$I_a (gG63A) = 315\text{A} \text{ dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

$$0,165 \cdot 315 \leq 185$$

$$51,6 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- zabezpieczenie obwodu (złącze kablowe ZK2-1P) - wkładka bezpiecznikową max. gG63A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego długość obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio $l_z = 188\text{A}$;
- Długość całkowita obwodu zasilającego ($L = 190\text{m}$).

8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej:

Obliczenia zwarciove wykonane dla zwarcia w proj. słupie oświetleniowym nr PO1.26.1.

Moc zainstalowana $P=3\text{kW}$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 3\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 4,81\text{A}$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia obwodu oświetleniowego nr 1 z zabezpieczeniem w złączu słupowym IZK minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej (obwód 1) w szafce oświetleniowej powinna wynosić:

$$I_n > I_{so} \cdot 1,6$$

Stąd:

$$I_n > 6 \cdot 1,6$$

$$I_n > 10\text{A}$$

W związku z zaleceniem producenta dotyczącym dopuszczalnej ilości projektowanych opraw oświetleniowych dla pojedynczego obwodu, projektuje się zabezpieczenie obwodu wkładką bezpiecznikową gG16A przy ilości opraw oświetleniowych do 15szt/obwód jednofazowy, dla której zachowana zostanie selektywność zwarciova z wkładką bezpiecznikową gG6A w złączu słupowym IZK.

Stąd wymagana długootrwała obciążalność prądowa kabla :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$I_z \geq (1,6 \cdot 16) / 1,45$$

$$I_z \geq 17,65\text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego $I_z=146\text{A}$, zapewniający jednocześnie możliwość rozbudowy w przyszłości projektowanego obwodu oświetleniowego.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 900 + 190\text{m}$$

$$Z_k = 1,2\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U = 1,05 - \text{spadek napięcia, wartość dla końcowego słupa oświetleniowego}$$

$$I_a (\text{gG16A}) = 63\text{A dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$1,2 * 63 \leq 185$$

75,6 ≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- zabezpieczenie obwodu nr 1 (szafka oświetleniowa SO) - wkładka bezpiecznikową min. gG16A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego długotrwała obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio I_z=146A;
- Długość całkowita obwodu oświetleniowego nr 1 (L=900m).

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie obwodu oświetleniowego nr1:

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_o$$

$$I_a \leq U_o / Z_k$$

$$I_a \leq 184 / 1.2$$

$$I_a \leq 153,33$$

I_a (gG32A)=153A dla t=5s – WARUNEK SPEŁNIONY

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie projektowanego obwodu oświetleniowego stanowi wkładka bezpiecznikowa gG32A.

W przypadku rozbudowy projektowanego oświetlenia drogowego dokonać ponownych obliczeń zwarciovych.

8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1):

I_n=6A – prąd znamionowy zabezpieczenia;

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

9,6 ≤ 16 – SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2 = 2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=900+190+12\text{m}$$

$$Z_k=1,37\Omega \text{ - impedancja pętli zwarcia;}$$

$$\Delta U=0,98 \text{ - spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=52\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$1,37 * 63 \leq 185$$

$$86,31 \leq 185 \text{ – WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano przewód YLY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 450/750V (montaż wewnątrz słupa oświetleniowego L=12m) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wszystkie słupy uziemić bednarką FeZn 30x4mm.

8.4 Zasilanie wiaty przystankowej (zasilanie wiaty z tabliczki słupowej w słupie nr PO2.11.1):

$$I_n=6\text{A – prąd znamionowy zabezpieczenia;}$$

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

$$9,6 \leq 16 \text{ – SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA}$$

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2=2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=140+190+30\text{m}$$

$$Z_k=0,75\Omega \text{ - impedancja pętli zwarcia;}$$

$$\Delta U=0,95 \text{ - spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=63\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$0,75 * 63 \leq 185$$

47,25≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- Dobrano kabel YKY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 0,6/1kV (montaż w gruncie) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wiatę przystankową włączyć do instalacji uziemiającej oświetlenia ulicznego bednarką FeZn 30x4mm.

9. Układanie kabli i przewodów.

Kabel NN układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, na głębokości 0,7 m (0.5m pod chodnikami) od poziomu gruntu, linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwale oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy
- rok ułożenia

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować minimalny promień gięcia $R_{min} = 110$ mm. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej.

Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, piętnastocentymetrową warstwą gruntu rodzimego (miejsc w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości 0,5mm i szerokości 25cm. Tak przygotowane odcinki zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

10. Skrzyżowania i zbliżenia.

W miejscach zbliżeń projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną fi 160mm lub fi 110mm wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociagową projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową $\phi 75\text{mm}$, wykonaną z polipropylenu (HDPE). Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

| Skrzyżowanie lub zbliżenie linii kablowej SN i nn z: | Odległość pozioma (zbliżenie) (cm) | Odległość pionowa (skrzyżowanie) (cm) |
|--|---|--|
| Rurociągi wodne, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + \emptyset rurociągu | 25 + \emptyset rurociągu |
| Kable energetyczne do 1kV | 25 (SN), 5 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne 1kV < U < 30kV | 10 (SN), 25 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne różnych użytkowników U < 30kV | 25 | 15 |
| Kable telekomunikacyjne | 50 | 50 |

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP E-004. Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

11. Ochrona od porażień.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C/TN-S.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1 kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie szybkie samoczynne odłączenie zasilania, realizowane w wymaganym czasie przez bezpieczniki topikowe przy przepływie prądu większego od prądu wyłączającego Ia.

Uziom w postaci taśmy FeZn 30x4mm wykonać od szafki oświetleniowej wzdłuż trasy kabla zasilającego słupy oświetleniowe i połączyć z każdym słupem. Dodatkowo punkt rozdziału PEN na PE i N w słupie połączyć z uziomem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać $R_{\max} \leq 30 \Omega$ w każdym punkcie.

Ochrona od porażień winna być wykonana zgodnie z normą SEP N-SEP-E-001 „ Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

12. Uwagi końcowe.

Przedstawiony Opis Techniczny, jest tylko jednym z elementów dokumentacji projektowej opracowanej dla tego zadania. Wszystkie elementy dokumentacji, należy rozpatrywać łącznie. Wszelkie zauważone rozbieżności należy wyjaśniać bezpośrednio z autorem Projektu, przed przystąpieniem do robót.

O terminie przystąpienia do robót, należy bezwzględnie powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego znajdującego się na terenie objętym opracowaniem.

13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca przed rozpoczęciem budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytyczne do Planu BiOZ przedstawiono w dalszej części opracowania. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

Projektant:
dr inż. Marek Kopec

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot inwestycji
3. Opis stanu istniejącego część elektryczna
4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna
5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji
6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych
- 6.1 Oświetlenie uliczne
- 6.2 Oświetlenie dekoracyjne - rondo
- 6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego
7. Dobór kabli
8. Obliczenia
- 8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO)
- 8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej
- 8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1)
9. Układanie kabli i przewodów
10. Skrzyżowania i zblżenia
11. Ochrona od porażeń
12. Uwagi końcowe
13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
14. Załączniki:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON – nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r.;

- warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.;

SPIS RYSUNKÓW:

| Nr rys. | Nazwa rysunku | Skala |
|----------------|---|--------------|
| 1.1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 1.2 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 2 | SCHEMAT OŚWIETLENIA | --- |
| 3 | SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIA DROGOWEGO SO | --- |

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Zlecenie zamawiającego.
- 1.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.
- 1.4. Wizja lokalna w terenie.
- 1.5. Wytyczne i ustalenia podjęte z inwestorem
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.
- 1.7. Warunki przyłączenia do sieci elektro-energetycznej Tauron nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r
- 1.8. Warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa ulicy Kamienieckiej w Wałbrzychu obejmująca:

- demontaż istniejącego oświetlenia ulicznego wraz ze słupami, wysięgnikami i oprawami,
- demontaże istniejących przyłączy elektroenergetycznych nN 0.4kV zasilających budynki przeznaczone do rozbiórki,
- przebudowę istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV zasilającego budynek kamienicy i dawnej straży pożarnej,
- przebudowę istniejącego stanowiska słupowego linii napowietrznej nN wraz ze zmianą lokalizacji i wymianą słupa na nowy,
- zabudowę szafki oświetlenia ulicznego;
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej projektowaną szafkę oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nn 0.4kV zasilającej projektowane słupy oświetlenia ulicznego z projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej istniejące słupy oświetleniowe wł. TAURON (odtworzenie połączenia kablowego relacji szafka oświetleniowa UO-168 – istniejący słup oświetleniowy PO4),

- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej oprawy dekoracyjne wewnątrz projektowanego ronda wraz z zabudową opraw dekoracyjnych gruntowych.
- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej wiatę przystankową.

Roboty związane z rozbudową ulicy jw. wykonywane będą na działkach nr: 1/2, 71/3, 76/1, 79, 80/4, 80/5, 90, 99/1, 100/1, 101/1, 102/2, 105/1, 105/3, 105/4, 111, 115/1, 115/2, 116/5, 117, 122/1, 122/2, 123, 124, 125, 126/1, 126/2, 127/3, 128/1, 129, 131/1, 135, 138, 139, 140, 146, 147, 148, 149/1, 149/2, 150, 151, 152/1, 152/3, 152/4, 153, 226/1, 228/5, 228/6, 228/7, 231/9, 231/10, 243, 246/2 - obręb 37; 30/1, 30/2 - obręb 7;

3. Opis stanu istniejącego część elektryczna.

Teren objęty niniejszym opracowaniem stanowi w głównej mierze ulica Kamieniecka, a także w części ulica Noworudzka (powiatowa oraz wojewódzka) oraz ulica Głuszycka (gminna).

Nawierzchnia ulic odwadniania jest powierzchniowo, za pomocą istniejącej kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji ogólnospławnej.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- wodociąg,
- linie energetyczne 0.4kV napowietrzne i kablowe,
- napowietrzna linia energetyczna 110kV.
- kanalizacja deszczowa i kanalizacja sanitarna,
- instalacje teletechniczne,
- gazociąg.

Istniejące oświetlenie uliczne zrealizowane jest w oparciu o oprawy ze źródłem LED, sodowe oraz fosforowe.. Zasilanie oświetlenia ulicznego zrealizowane jest liniami kablowymi w ziemi z obwodu oświetleniowego szafki oświetleniowej UO-168 (wł. Tauron).

Przebudowa ulicy Kamienieckiej wynika z potrzeby poprawy stanu technicznego nawierzchni oraz usprawnienia ruchu i poprawy bezpieczeństwa na terenie objętym zakresem opracowania.

4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna.

Przy doborze konkretnych rozwiązań projektowych kierowano się następującymi kryteriami:

- optymalne dostosowanie projektowanego oświetlenia ulicznego do geometrii drogi,
- zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na bezawaryjne funkcjonowanie układu drogowego,
- zagospodarowanie pasa drogowego również pod względem walorów estetycznych.

Do projektowania poszczególnych elementów instalacji oświetlenia ulicznego przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- kategoria drogi - wojewódzka
- ruch samochodowy - dopuszczony
- prędkość projektowa - $V_p=50\text{km/h}$
- ruch pieszych - dopuszczony
- ruch rowerowy - dopuszczony
- droga dwujezdniowa - po jednym/dwa pasy w każdym kierunku
- sterowanie oświetlenia - szafka oświetleniowa + zegar astronomiczny
- redukcja mocy oprawy - ograniczenie poboru mocy oprawy w godzinach nocnych
- okablowanie - kable aluminiowe w izolacji XS
- słupy - stalowe ocynkowane wkopywane z wysięgnikiem jednoramiennym/dwuramiennym giętym ocynkowanym,
- lampa - lampa ze źródłem typu LED , o temperaturze barwowej 4100-4250K, o stopniu szczelności IP66 (komora zasilacza + komora układu optycznego), klosz wykonany ze szkła hartowanego odporny na działanie UV, czas pracy oprawy 80tyś. godzin przy strumieniu świetlnym >90% pierwotnego.
- wyposażenie słupa - izolowane złącze kablowe z zabudowaną wkładką topikową małogabarytową, opis słupa z numeracją na wysokości $h=1.7\text{m}$, powłoka antyplakatowa do wysokości $h=2.5\text{m}$, część podziemna słupa oświetleniowego zabezpieczona antykorozyjnie, uchwyt flagowy.

5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji.

Na terenie objętym zakresem opracowania istniejące instalacje i sieci oświetlenia ulicznego (istniejące linie kablowe oświetleniowe) przeznaczyć do demontażu.

Demontowane elementy przekazać właścicielowi (Tauron Dystrybucja / UM Wałbrzych) lub w przypadku złego stanu technicznego i zgody właściciela zutylizować.

ULICA KAMIENIECKA - ODTWORZENIE POŁĄCZENIA KABLOWEGO RELACJI (ISTNIEJĄCA SZAFKA OŚWIETLENIOWA UO-168 – ISTNIEJĄCY SŁUP OŚWIETLENIOWY PO4):

W związku z projektowanym demontażem istniejących słupów oświetleniowych nr PO1, PO2, PO3 należących do Tauron dystrybucja, projektuje się linię kablową relacji (istniejąca szafka oświetleniowa UO-168

– istniejący słup oświetleniowy PO4) po nowej trasie nie kolidującej z projektowaną przebudową układu komunikacyjnego skrzyżowania.

Połączenie kablowe wykonać kablem YAKY 4x35mm² układając równolegle bednarke FeZn 30x4mm.

W zakresie istniejących przyłączy elektro-energetycznych:

ULICA NOWORUDZKA 16 DZ.NR 125 (NOWY NR 125/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne zasila budynek kamienicy przeznaczonej do rozbiórki oraz budynek dawnej straży pożarnej który nie podlega rozbiórce. Przyłącze napowietrzne od istniejącego słupa nr 10 linii nr X-2 wykonane przewodem AsXSn 4x25mm² wg. wizji lokalnej (wg. warunków usunięcie kolizji przewód AL.4x25mm²) doprowadzone jest do uchwytu wieszakowego zamontowanego na elewacji budynku kamienicy przeznaczonej do rozbiórki, z którego poprzez zaciski przyłączeniowe wyprowadzony jest kabel zasilający bezpośrednio do budynku kamienicy oraz drugi kabel prowadzony po elewacji budynku kamienicy do budynku dawnej straży pożarnej.

Istniejący słup nr 10 linii nr X-2 wykonany jest z dwóch żerdzi ŻN w układzie odporowy i stanowi konstrukcję nośną dla głównej linii napowietrznej AL. 4x70mm² stanowiącej główne obciążenie konstrukcji słupa, w zakresie której nie będą wprowadzane zmiany.

Na podstawie wizji lokalnej oceniono stan techniczny słupa jako zadowalający, stwierdzając widoczne odpryski betonu i spękania na wysokości słupa do h=3,5m od poziomu gruntu oraz na szczycie słupa. Na całej powierzchni słupa widoczne są ślady zewnętrznej korozji betonu. Elementy stalowe konstrukcyjno-montażowe słupa pokryte są rdzą.

W zakresie projektowanej przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV wykonanego przewodem AsXSn 4x25mm², nie nastąpi zmiana układu sił oddziałujących na istniejący słup nr 10, w związku z powyższym nie projektuje się wymiany istniejącego słupa odporowego na nowy.

W budynku straży pożarnej na pierwszym piętrze zabudowana jest rozdzielnica wnątkowa z podstawami bezpiecznikowymi 63A przystosowanymi do zabudowy wkładek topikowych WTS stanowiące zabezpieczenie przed licznikowe. Podstawy wyposażone są we wkładki topikowe gG35A.

Na parterze budynku w osi pionowej poniżej szafki z zabezpieczeniem przedlicznikowym zabudowana jest rozdzielnica wnątkowa z tablicą licznikową i zabezpieczeniami obwodów odbiorczych w postaci podstaw bezpiecznikowych. Tablica licznikowa jest niewyposażona (brak układu pomiarowo-rozliczeniowego).

W zakresie przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego, celem zapewnienia zasilania budynku dawnej straży pożarnej po rozbiórce istniejącej kamienicy, projektuje się:

Na elewacji budynku straży pożarnej w odległości 1m od narożnika w kierunku istniejącego słupa Tauron nr 10 (nr słupa zgodnie z WT usunięcia kolizji) zabudować wysięgnik rurowy przyłącza (elewacyjny) wyprowadzając koniec rury min. 1m ponad krawędź dachu budynku.

Wysięgnik rurowy przyłącza zamontować do elewacji budynku poprzez dwa uchwyty wspornika rurowego, montowanego do elewacji budynku poprzez śruby dwustronne M16 wymagające otworowania ściany budynku na pełnej głębokości. Wewnątrz budynku w obrębie otworów należy zdjąć warstwę tynku do ściany właściwej (cegły) na głębokość zapewniającą możliwość pokrycia śrub montażowych warstwą tynku o grubości min.1cm w trakcie odtwarzania elewacji wewnętrznej.

Na szczycie wysięgnika rurowego zabudować obejmę oraz uchwyt odciągowy z hakiem i kompletem zacisków przebijających dla przewodów AsXSn 4x25mm².

Od wysięgnika rurowego, po elewacji budynku dawnej straży pożarnej w odległości 0.7-1m od krawędzi dachu poprowadzić kabel YKY4x16mm² w rurce osłonowej Ø50mm, odpornej na działanie UV oraz warunki atmosferyczne, w kierunku miejsca wprowadzenia istniejącego przyłącza do budynku. Rurkę montować do elewacji uchwyty odpornymi na działanie UV i warunków atmosferycznych w odległości maksymalnej co 0.7m. Kabel wprowadzić do budynku, prowadzić tą samą trasą i podłączyć do istniejącej szafki wnękowej z zabudowanymi zabezpieczeniami przedlicznikowymi.

Istniejący przewód przyłącza napowietrznego zdemontować z elewacji budynku kamienicy i przenieść na wykonany wysięgnik elewacyjny rurowy, długość przewodu skrócić w razie potrzeby, wykonać naciąg i niezbędne prace łączeniowe i pomiarowe.

Przed przystąpieniem do prac wykonać oględziny miejsca lokalizacji wysięgnika przyłącza.

Po zakończeniu prac wykonać niezbędne odbiory z udziałem i w porozumieniu z Tauron Dystrybucja.

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 150 (NOWY NR 150/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne napowietrzne zdemontować w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki..

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 138 (NOWY NR 138/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne kablowe zdemontować lub unieczynnić w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki. W ww. budynku zlokalizowane są dwa lokale mieszkalne.

W zakresie kolizji słupa istniejącego linii napowietrznej nN 0.4kV w ulicy Noworudzkiej :

W chwili obecnej istniejący słup nr 5 linii napowietrznej nN0.4kV nr X-1 (wg. warunków technicznych usunięcia kolizji nr 7 linii X-1) zlokalizowany jest w odległości ok 0.5m od krawędzi drogi wojewódzkiej. Linia napowietrzna wykonana jest jako goła przewodem AL4x70mm² bez łączów w przęśle przebiegającym nad drogą wojewódzką.

Istniejący słup nr 5 linii nr X-1 typu ŻN12/2.5 jest wykonany jako słup przelotowy, wyposażony w komplet 4 izolatorów na uchwytych kabłąkowych.

Drugi słup w przęśle wykonany jest jako drewniany i zlokalizowany jest na działce nr 100/4. Rozpiętość istniejącego przęsła L=33m.

W zakresie objętym opracowaniem zgodnie z wydanymi warunkami usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron Dystrybucja pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r jest przebudowa stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 (wg. warunków słup nr 7 linii X-1).

Przęsło w którym zlokalizowany jest kolidujący słup linii napowietrznej X-1 przebiega nad drogą wojewódzką, w związku z powyższym linię należy wykonać spełniając wymagania obostrzenia stopnia 2 dla linii napowietrznych nN 0.4kV.

W trakcie prac projektowych ustalono i uzgodniono z Tauron Dystrybucja przebudowę istniejącego stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 jak dla linii niepełno izolowanej wykonanej przewodem AsXSn 4x70mm². Zgodnie z ustaleniami Tauron Dystrybucja we własnym zakresie przeprojektuje i wymieni istniejący słup drewniany w przęśle kolidującym z istniejącą drogą wojewódzką wraz z wymianą przewodu linii napowietrznej na niepełno izolowany typu AsXSn. Ww. zakres prac Tauron Dystrybucja zrealizuje do czasu rozpoczęcia prac budowlanych obejmujących zakresem przebudowę ulicy Kamienieckiej i odcinka ulicy Noworudzkiej, stanowiący zakres niniejszego opracowania.

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się wymianę istniejącego słupa ŻN12/2.5 (słup nr 5 linii X-1) na nowy słup wykonany z żerdzi wirowanej typu E np. P-12/2.5 + ustój UB-2 wraz z jego przesunięciem o 5m. Słup wyposażony w hak wieszakowy dwustronny dla słupów z otworem oraz dwa uchwyty przelotowo-naróżne dla przewodu AsXSn 4x70mm².

Rozpiętość przęsła nad drogą wojewódzką po przebudowie wyniesie L=38m.

6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych.

6.1 Oświetlenie uliczne.

Doboru lamp oświetleniowych dokonano na podstawie wyników symulacji w programie Dialux w oparciu o ogólnodostępne modele fotometryczne opraw oświetleniowych ulicznych LED.

Stosować słupy oświetleniowe w wykonaniu dla III strefy wiatrowej i montażu na wysokości 520m n.p.m. .

Założenia projektowe:

Jezdnia- klasa oświetlenia ME4b

Chodnik – klasa oświetlenia S3

Oprawa LED P=106W:

Strumień świetlny (oprawa) - 13363lm;

Wysokość montażu h=10m;

Montaż opraw – wysięgnik L=1.5m.

Oprawa LED doświetlenie przejść dla pieszych (asymetryczny prawostronny) P=107W:

Strumień świetlny (oprawa) – 12028lm;

Wysokość montażu h=6m;

Montaż opraw – słup stalowy ocynkowany stożkowy wkopywany h=6m;

6.2 Oświetlenie dekoracyjne – rondo.

Dla potrzeb oświetlenia pomnika planowanego do zabudowy na środku ronda, projektuje się oprawy gruntowe ze źródłem LED .

Parametry oprawy gruntowej:

Napięcie zasilania 230V 50Hz

Moc oprawy 20-30W;

Oprawa wykonana w I lub II klasie ochrony;

Strumień świetlny (oprawa) – 1500-2000lm;

Temperatura barwowa 3000-4000K;

Wysokość montażu h=0m (w gruncie);

Montaż opraw – dedykowana obudowa doziemna.

Stopień ochrony IP67;

Odporność na udar mechaniczny IK10;

Oprawy montować w gruncie w dedykowanej obudowie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta.

Zasilanie oprawy wprowadzać do obudowy poprzez dławicę kablową szczelną, skręcaną.

Oprawę osadzić w gruncie w płycie betonowej lub obudować kostką np. granitowa, celem zabezpieczenia oprawy przed przemieszczaniem poprzecznym lub zapadaniem się oprawy w gruncie.

Konstrukcja oprawy oraz sposób zamknięcia obudowy musi uniemożliwiać dostęp do wnętrza osobom postronnym bez użycia specjalnych narzędzi.

6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego.

Słup oświetleniowy wyposażać w tabliczkę bezpiecznikową z zabudowaną wkładką małowabarytową zgodnie z opisem na schemacie oświetlenia .

Każdą tabliczkę słupową wyposażać w:

1. izolowane złącze fazowe;
2. izolowane złącze bezpiecznikowe ;
3. złącze zerowe -1szt.

Ilość złącz bezpiecznikowych uzależniona od ilości opraw zabudowanych na projektowanych słupach.

Parametry tabliczki słupowej :

- napięcie znamionowe $U=500V$;
- znamionowy prąd przyłączeniowy $I=16A$;
- przekrój kabla sektorowego $S=(16-50)mm^2$;
- przekrój przewodu fazowego/zerowego oprawy $S=4mm^2$;
- stopień ochrony min. IP54;
- przystosowane do wkładek topikowych małowabarytowych D01 lub WTzE27.

Okablowanie zasilające słupy oświetleniowe wykonać w układzie sieciowym TN-C.

Okablowanie zasilające pojedynczą lampę wykonać przewodem YLY 3x2.5mm² w układzie sieciowym TN-S.

Okablowanie zasilające projektowane słupy wprowadzać do słupa w rurze osłonowej karbowanej.

Projektowane słupy połączyć z uziemieniem (bednarka FeZn 30x4mm), w słupie wykonać lokalny rozdział punktu neutralnego PEN na N i PE, punkt rozdziału uziemić.

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości $h=1.7m$ od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

Projektowane słupy pokryć warstwą antyplakatową do wysokości $h=2.5m$ od podstawy słupa.

Każdy słup oświetleniowy wyposażać w uchwyt flagowy w postaci obejm montowanej na słupie (z możliwością demontażu) przystosowany do montażu dwóch flag, kąt rozstawu 120 stopni, wysokość montażu 3.5-4m od poziomu gruntu.

6.4 Szafka oświetlenia ulicznego SO.

Projektowaną szafkę oświetlenia ulicznego wykonać w obudowie termoutwardzalnej posadowionej na fundamencie. Szafkę oświetlenia ulicznego SO wyposażać w zegar astronomiczny dwukanałowy z modemem

GSM/GPRS wraz z anteną, przełącznik trybu pracy (auto-wył-ręczny), rozłączniki bezpiecznikowe, ochronnik przepięciowy typ I kombinowany oraz styczniki mocy. Opcjonalnie projektuje się układ termostatu oraz grzałkę zabezpieczającą wyposażenie szafki oświetlenia ulicznego przed spadkiem temperatur i zjawiskiem kondensacji pary wodnej (w przypadku zastosowania osprzętu nie przystosowanego do pracy w ujemnych temperaturach).

Przewidzieć rezerwę miejsca min. 30% pod przyszłą rozbudowę.

Parametry zegara astronomicznego:

- ilość obwodów sterujących: 2 niezależne
- możliwość sterowania licznikiem dwutaryfowy
- zasilanie 230 V +/-10% 50 Hz
- temperaturowy zakres pracy -30/+50 oC
- podtrzymanie pamięci 5 lat
- dokładność zegara 16 sek/miesiąc
- wymiary 105/90/75 (szerokość 6 modułów)
- obudowa do montażu na szynie DINN 35 mm
- wbudowany modem GSM/GPRS

7. Dobór kabli.

W chwili obecnej planowana jest zabudowa oświetlenia ulicznego o łącznej mocy 6,3kW.

Prąd rozruchowy pojedynczej lampy 130A/140us.

Po uwzględnieniu całego obwodu oświetleniowego, zalecanym zabezpieczeniem przed licznikowym w złączu kablowym zasilającym projektowaną szafkę oświetleniową SO jest wyłącznik (ogranicznik mocy) z członem przeciążeniowym o prądzie znamionowym 25A dla mocy przyłączeniowej 16kW .

8. Obliczenia.

8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO):

Moc zainstalowana $P=6,3kW$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 6,3kW / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 10,1A$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) z zabezpieczeniem w projektowanej szafce oświetlenia drogowego SO (wkładka topikowa gG16A) minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej w złączu kablowym ZK2-1P powinna być większa od gG25A. Zgodnie z

wydanymi warunkami przyłączenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) zabudowany zostanie ogranicznik mocy przyłączeniowej dla mocy $P=16\text{kW}$ (wyłącznik z członem przeciążeniowym, bez członu zwarciego), dla którego wartość prądu znamionowego wynosi $I=25\text{A}$.

W celu zapewnienia inwestorowi możliwości późniejszego zwiększenia mocy przyłączeniowej, kabel zasilający relacji złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO dobrany zostanie dla mocy 40kW , dostępnej przy układach pomiarowo-rozliczeniowych z bezpośrednim pomiarem.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 40\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 64,15\text{A}$$

Stąd wymagana długość obciążalność prądowa kabla :

$$l_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$l_z \geq (1,6 \cdot 63) / 1,45$$

$$l_z \geq 69,5 \text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego $l_z = 188\text{A}$.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 190\text{m}$$

$Z_k = 0,164\Omega$ - impedancja pętli zwarcia dla zwarcia na zaciskach zasilających w proj. szafce oświetleniowej SO;

$\Delta U = 2,17$ - spadek napięcia, wartość dla końca linii kablowej w szafce oświetleniowej SO przy obciążeniu mocą 40kW .

$$I_a (gG63A) = 315\text{A} \text{ dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

$$0,165 \cdot 315 \leq 185$$

$$51,6 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- zabezpieczenie obwodu (złącze kablowe ZK2-1P) - wkładka bezpiecznikową max. gG63A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego długość obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio $l_z = 188\text{A}$;
- Długość całkowita obwodu zasilającego ($L = 190\text{m}$).

8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej:

Obliczenia zwarciove wykonane dla zwarcia w proj. słupie oświetleniowym nr PO1.26.1.

Moc zainstalowana $P=3\text{kW}$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 3\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 4,81\text{A}$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia obwodu oświetleniowego nr 1 z zabezpieczeniem w złączu słupowym IZK minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej (obwód 1) w szafce oświetleniowej powinna wynosić:

$$I_n > I_{so} \cdot 1,6$$

Stąd:

$$I_n > 6 \cdot 1,6$$

$$I_n > 10\text{A}$$

W związku z zaleceniem producenta dotyczącym dopuszczalnej ilości projektowanych opraw oświetleniowych dla pojedynczego obwodu, projektuje się zabezpieczenie obwodu wkładką bezpiecznikową gG16A przy ilości opraw oświetleniowych do 15szt/obwód jednofazowy, dla której zachowana zostanie selektywność zwarciova z wkładką bezpiecznikową gG6A w złączu słupowym IZK.

Stąd wymagana długootrwała obciążalność prądowa kabla :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$I_z \geq (1,6 \cdot 16) / 1,45$$

$$I_z \geq 17,65\text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego $I_z=146\text{A}$, zapewniający jednocześnie możliwość rozbudowy w przyszłości projektowanego obwodu oświetleniowego.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 900 + 190\text{m}$$

$$Z_k = 1,2\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U = 1,05 - \text{spadek napięcia, wartość dla końcowego słupa oświetleniowego}$$

$$I_a (gG16A) = 63\text{A dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$1,2 * 63 \leq 185$$

75,6 ≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- zabezpieczenie obwodu nr 1 (szafka oświetleniowa SO) - wkładka bezpiecznikową min. gG16A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego długotrwała obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio I_z=146A;
- Długość całkowita obwodu oświetleniowego nr 1 (L=900m).

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie obwodu oświetleniowego nr1:

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_o$$

$$I_a \leq U_o / Z_k$$

$$I_a \leq 184 / 1.2$$

$$I_a \leq 153,33$$

I_a (gG32A)=153A dla t=5s – WARUNEK SPEŁNIONY

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie projektowanego obwodu oświetleniowego stanowi wkładka bezpiecznikowa gG32A.

W przypadku rozbudowy projektowanego oświetlenia drogowego dokonać ponownych obliczeń zwarciovych.

8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1):

I_n=6A – prąd znamionowy zabezpieczenia;

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

9,6 ≤ 16 – SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2 = 2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=900+190+12\text{m}$$

$$Z_k=1,37\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,98 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=52\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$1,37 * 63 \leq 185$$

$$86,31 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano przewód YLY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 450/750V (montaż wewnątrz słupa oświetleniowego L=12m) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wszystkie słupy uziemić bednarką FeZn 30x4mm.

8.4 Zasilanie wiaty przystankowej (zasilanie wiaty z tabliczki słupowej w słupie nr PO2.11.1):

$$I_n=6\text{A} - \text{prąd znamionowy zabezpieczenia};$$

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

$$9,6 \leq 16 - \text{SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA}$$

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2=2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=140+190+30\text{m}$$

$$Z_k=0,75\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,95 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=63\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$0,75 * 63 \leq 185$$

47,25≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- Dobrano kabel YKY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 0,6/1kV (montaż w gruncie) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wiatę przystankową włączyć do instalacji uziemiającej oświetlenia ulicznego bednarką FeZn 30x4mm.

9. Układanie kabli i przewodów.

Kabel NN układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, na głębokości 0,7 m (0.5m pod chodnikami) od poziomu gruntu, linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwale oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy
- rok ułożenia

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować minimalny promień gięcia $R_{min} = 110$ mm. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej.

Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, piętnastocentymetrową warstwą gruntu rodzimego (miejscza w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości 0,5mm i szerokości 25cm. Tak przygotowane odcinki zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

10. Skrzyżowania i zbliżenia.

W miejscach zbliżeń projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną fi 160mm lub fi 110mm wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociagową projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową ϕ 75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE). Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

| Skrzyżowanie lub zbliżenie linii kablowej SN i nn z: | Odległość pozioma (zbliżenie) (cm) | Odległość pionowa (skrzyżowanie) (cm) |
|--|---|--|
| Rurociągi wodne, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + \emptyset rurociągu | 25 + \emptyset rurociągu |
| Kable energetyczne do 1kV | 25 (SN), 5 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne 1kV < U < 30kV | 10 (SN), 25 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne różnych użytkowników U < 30kV | 25 | 15 |
| Kable telekomunikacyjne | 50 | 50 |

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP E-004. Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

11. Ochrona od porażień.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C/TN-S.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1 kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie szybkie samoczynne odłączenie zasilania, realizowane w wymaganym czasie przez bezpieczniki topikowe przy przepływie prądu większego od prądu wyłączającego Ia.

Uziom w postaci taśmy FeZn 30x4mm wykonać od szafki oświetleniowej wzdłuż trasy kabla zasilającego słupy oświetleniowe i połączyć z każdym słupem. Dodatkowo punkt rozdziału PEN na PE i N w słupie połączyć z uziomem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać $R_{max} \leq 30 \Omega$ w każdym punkcie.

Ochrona od porażień winna być wykonana zgodnie z normą SEP N-SEP-E-001 „ Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

12. Uwagi końcowe.

Przedstawiony Opis Techniczny, jest tylko jednym z elementów dokumentacji projektowej opracowanej dla tego zadania. Wszystkie elementy dokumentacji, należy rozpatrywać łącznie. Wszelkie zauważone rozbieżności należy wyjaśniać bezpośrednio z autorem Projektu, przed przystąpieniem do robót.

O terminie przystąpienia do robót, należy bezwzględnie powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego znajdującego się na terenie objętym opracowaniem.

13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca przed rozpoczęciem budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytyczne do Planu BiOZ przedstawiono w dalszej części opracowania. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

Projektant:
dr inż. Marek Kopeć

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot inwestycji
3. Opis stanu istniejącego część elektryczna
4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna
5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji
6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych
- 6.1 Oświetlenie uliczne
- 6.2 Oświetlenie dekoracyjne - rondo
- 6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego
7. Dobór kabli
8. Obliczenia
- 8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO)
- 8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej
- 8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1)
9. Układanie kabli i przewodów
10. Skrzyżowania i zblżenia
11. Ochrona od porażeń
12. Uwagi końcowe
13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
14. Załączniki:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON – nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r.;

- warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.;

SPIS RYSUNKÓW:

| Nr rys. | Nazwa rysunku | Skala |
|----------------|---|--------------|
| 1.1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 1.2 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 2 | SCHEMAT OŚWIETLENIA | --- |
| 3 | SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIA DROGOWEGO SO | --- |

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Zlecenie zamawiającego.
- 1.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.
- 1.4. Wizja lokalna w terenie.
- 1.5. Wytyczne i ustalenia podjęte z inwestorem
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.
- 1.7. Warunki przyłączenia do sieci elektro-energetycznej Tauron nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r
- 1.8. Warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa ulicy Kamienieckiej w Wałbrzychu obejmująca:

- demontaż istniejącego oświetlenia ulicznego wraz ze słupami, wysięgnikami i oprawami,
- demontaże istniejących przyłączy elektroenergetycznych nN 0.4kV zasilających budynki przeznaczone do rozbiórki,
- przebudowę istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV zasilającego budynek kamienicy i dawnej straży pożarnej,
- przebudowę istniejącego stanowiska słupowego linii napowietrznej nN wraz ze zmianą lokalizacji i wymianą słupa na nowy,
- zabudowę szafki oświetlenia ulicznego;
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej projektowaną szafkę oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nn 0.4kV zasilającej projektowane słupy oświetlenia ulicznego z projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej istniejące słupy oświetleniowe wł. TAURON (odtworzenie połączenia kablowego relacji szafka oświetleniowa UO-168 – istniejący słup oświetleniowy PO4),

- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej oprawy dekoracyjne wewnątrz projektowanego ronda wraz z zabudową opraw dekoracyjnych gruntowych.
- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej wiatę przystankową.

Roboty związane z rozbudową ulicy jw. wykonywane będą na działkach nr: 1/2, 71/3, 76/1, 79, 80/4, 80/5, 90, 99/1, 100/1, 101/1, 102/2, 105/1, 105/3, 105/4, 111, 115/1, 115/2, 116/5, 117, 122/1, 122/2, 123, 124, 125, 126/1, 126/2, 127/3, 128/1, 129, 131/1, 135, 138, 139, 140, 146, 147, 148, 149/1, 149/2, 150, 151, 152/1, 152/3, 152/4, 153, 226/1, 228/5, 228/6, 228/7, 231/9, 231/10, 243, 246/2 - obręb 37; 30/1, 30/2 - obręb 7;

3. Opis stanu istniejącego część elektryczna.

Teren objęty niniejszym opracowaniem stanowi w głównej mierze ulica Kamieniecka, a także w części ulica Noworudzka (powiatowa oraz wojewódzka) oraz ulica Głuszycka (gminna).

Nawierzchnia ulic odwadniania jest powierzchniowo, za pomocą istniejącej kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji ogólnospławnej.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- wodociąg,
- linie energetyczne 0.4kV napowietrzne i kablowe,
- napowietrzna linia energetyczna 110kV.
- kanalizacja deszczowa i kanalizacja sanitarna,
- instalacje teletechniczne,
- gazociąg.

Istniejące oświetlenie uliczne zrealizowane jest w oparciu o oprawy ze źródłem LED, sodowe oraz fosforowe.. Zasilanie oświetlenia ulicznego zrealizowane jest liniami kablowymi w ziemi z obwodu oświetleniowego szafki oświetleniowej UO-168 (wł. Tauron).

Przebudowa ulicy Kamienieckiej wynika z potrzeby poprawy stanu technicznego nawierzchni oraz usprawnienia ruchu i poprawy bezpieczeństwa na terenie objętym zakresem opracowania.

4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna.

Przy doborze konkretnych rozwiązań projektowych kierowano się następującymi kryteriami:

- optymalne dostosowanie projektowanego oświetlenia ulicznego do geometrii drogi,
- zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na bezawaryjne funkcjonowanie układu drogowego,
- zagospodarowanie pasa drogowego również pod względem walorów estetycznych.

Do projektowania poszczególnych elementów instalacji oświetlenia ulicznego przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- | | |
|--------------------------|--|
| - kategoria drogi | - wojewódzka |
| - ruch samochodowy | - dopuszczony |
| - prędkość projektowa | - $V_p=50\text{km/h}$ |
| - ruch pieszych | - dopuszczony |
| - ruch rowerowy | - dopuszczony |
| - droga dwujezdniowa | - po jednym/dwa pasy w każdym kierunku |
| - sterowanie oświetlenia | - szafka oświetleniowa + zegar astronomiczny |
| - redukcja mocy oprawy | - ograniczenie poboru mocy oprawy w godzinach nocnych |
| - okablowanie | - kable aluminiowe w izolacji XS |
| - słupy | - stalowe ocynkowane wkopywane z wysięgnikiem jednoramiennym/dwuramiennym giętym ocynkowanym, |
| - lampa | - lampa ze źródłem typu LED , o temperaturze barwowej 4100-4250K, o stopniu szczelności IP66 (komora zasilacza + komora układu optycznego), klosz wykonany ze szkła hartowanego odporny na działanie UV, czas pracy oprawy 80tyś. godzin przy strumieniu świetlnym >90% pierwotnego. |
| - wyposażenie słupa | - izolowane złącze kablowe z zabudowaną wkładką topikową małogabarytową, opis słupa z numeracją na wysokości $h=1.7\text{m}$, powłoka antyplakatowa do wysokości $h=2.5\text{m}$, część podziemna słupa oświetleniowego zabezpieczona antykorozyjnie, uchwyt flagowy. |

5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji.

Na terenie objętym zakresem opracowania istniejące instalacje i sieci oświetlenia ulicznego (istniejące linie kablowe oświetleniowe) przeznaczyć do demontażu.

Demontowane elementy przekazać właścicielowi (Tauron Dystrybucja / UM Wałbrzych) lub w przypadku złego stanu technicznego i zgody właściciela zutylizować.

ULICA KAMIENIECKA - ODTWORZENIE POŁĄCZENIA KABLOWEGO RELACJI (ISTNIEJĄCA SZAFKA OŚWIETLENIOWA UO-168 – ISTNIEJĄCY SŁUP OŚWIETLENIOWY PO4):

W związku z projektowanym demontażem istniejących słupów oświetleniowych nr PO1, PO2, PO3 należących do Tauron dystrybucja, projektuje się linię kablową relacji (istniejąca szafka oświetleniowa UO-168

– istniejący słup oświetleniowy PO4) po nowej trasie nie kolidującej z projektowaną przebudową układu komunikacyjnego skrzyżowania.

Połączenie kablowe wykonać kablem YAKY 4x35mm² układając równolegle bednarke FeZn 30x4mm.

W zakresie istniejących przyłączy elektro-energetycznych:

ULICA NOWORUDZKA 16 DZ.NR 125 (NOWY NR 125/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne zasila budynek kamienicy przeznaczonej do rozbiórki oraz budynek dawnej straży pożarnej który nie podlega rozbiórce. Przyłącze napowietrzne od istniejącego słupa nr 10 linii nr X-2 wykonane przewodem AsXSn 4x25mm² wg. wizji lokalnej (wg. warunków usunięcie kolizji przewód AL.4x25mm²) doprowadzone jest do uchwytu wieszakowego zamontowanego na elewacji budynku kamienicy przeznaczonej do rozbiórki, z którego poprzez zaciski przyłączeniowe wyprowadzony jest kabel zasilający bezpośrednio do budynku kamienicy oraz drugi kabel prowadzony po elewacji budynku kamienicy do budynku dawnej straży pożarnej.

Istniejący słup nr 10 linii nr X-2 wykonany jest z dwóch żerdzi ŻN w układzie odporowy i stanowi konstrukcję nośną dla głównej linii napowietrznej AL. 4x70mm² stanowiącej główne obciążenie konstrukcji słupa, w zakresie której nie będą wprowadzane zmiany.

Na podstawie wizji lokalnej oceniono stan techniczny słupa jako zadowalający, stwierdzając widoczne odpryski betonu i spękania na wysokości słupa do h=3,5m od poziomu gruntu oraz na szczycie słupa. Na całej powierzchni słupa widoczne są ślady zewnętrznej korozji betonu. Elementy stalowe konstrukcyjno-montażowe słupa pokryte są rdzą.

W zakresie projektowanej przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV wykonanego przewodem AsXSn 4x25mm², nie nastąpi zmiana układu sił oddziałujących na istniejący słup nr 10, w związku z powyższym nie projektuje się wymiany istniejącego słupa odporowego na nowy.

W budynku straży pożarnej na pierwszym piętrze zabudowana jest rozdzielnica wnąkowa z podstawami bezpiecznikowymi 63A przystosowanymi do zabudowy wkładek topikowych WTS stanowiące zabezpieczenie przed licznikowe. Podstawy wyposażone są we wkładki topikowe gG35A.

Na parterze budynku w osi pionowej poniżej szafki z zabezpieczeniem przedlicznikowym zabudowana jest rozdzielnica wnąkowa z tablicą licznikową i zabezpieczeniami obwodów odbiorczych w postaci podstaw bezpiecznikowych. Tablica licznikowa jest niewyposażona (brak układu pomiarowo-rozliczeniowego).

W zakresie przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego, celem zapewnienia zasilania budynku dawnej straży pożarnej po rozbiórce istniejącej kamienicy, projektuje się:

Na elewacji budynku straży pożarnej w odległości 1m od narożnika w kierunku istniejącego słupa Tauron nr 10 (nr słupa zgodnie z WT usunięcia kolizji) zabudować wysięgnik rurowy przyłącza (elewacyjny) wyprowadzając koniec rury min. 1m ponad krawędź dachu budynku.

Wysięgnik rurowy przyłącza zamontować do elewacji budynku poprzez dwa uchwyty wspornika rurowego, montowanego do elewacji budynku poprzez śruby dwustronne M16 wymagające otworowania ściany budynku na pełnej głębokości. Wewnątrz budynku w obrębie otworów należy zdjąć warstwę tynku do ściany właściwej (cegły) na głębokość zapewniającą możliwość pokrycia śrub montażowych warstwą tynku o grubości min.1cm w trakcie odtwarzania elewacji wewnętrznej.

Na szczycie wysięgnika rurowego zabudować obejmę oraz uchwyt odciągowy z hakiem i kompletem zacisków przebijających dla przewodów AsXSn 4x25mm².

Od wysięgnika rurowego, po elewacji budynku dawnej straży pożarnej w odległości 0.7-1m od krawędzi dachu poprowadzić kabel YKY4x16mm² w rurce osłonowej Ø50mm, odpornej na działanie UV oraz warunki atmosferyczne, w kierunku miejsca wprowadzenia istniejącego przyłącza do budynku. Rurkę montować do elewacji uchwyty odpornymi na działanie UV i warunków atmosferycznych w odległości maksymalnej co 0.7m. Kabel wprowadzić do budynku, prowadzić tą samą trasą i podłączyć do istniejącej szafki wnękowej z zabudowanymi zabezpieczeniami przedlicznikowymi.

Istniejący przewód przyłącza napowietrznego zdemontować z elewacji budynku kamienicy i przenieść na wykonany wysięgnik elewacyjny rurowy, długość przewodu skrócić w razie potrzeby, wykonać naciąg i niezbędne prace łączeniowe i pomiarowe.

Przed przystąpieniem do prac wykonać oględziny miejsca lokalizacji wysięgnika przyłącza.

Po zakończeniu prac wykonać niezbędne odbiory z udziałem i w porozumieniu z Tauron Dystrybucja.

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 150 (NOWY NR 150/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne napowietrzne zdemontować w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki..

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 138 (NOWY NR 138/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne kablowe zdemontować lub unieczynnić w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki. W ww. budynku zlokalizowane są dwa lokale mieszkalne.

W zakresie kolizji słupa istniejącego linii napowietrznej nN 0.4kV w ulicy Noworudzkiej :

W chwili obecnej istniejący słup nr 5 linii napowietrznej nN0.4kV nr X-1 (wg. warunków technicznych usunięcia kolizji nr 7 linii X-1) zlokalizowany jest w odległości ok 0.5m od krawędzi drogi wojewódzkiej. Linia napowietrzna wykonana jest jako goła przewodem AL4x70mm² bez łączów w przęśle przebiegającym nad drogą wojewódzką.

Istniejący słup nr 5 linii nr X-1 typu ŻN12/2.5 jest wykonany jako słup przelotowy, wyposażony w komplet 4 izolatorów na uchwytych kabłąkowych.

Drugi słup w przęśle wykonany jest jako drewniany i zlokalizowany jest na działce nr 100/4. Rozpiętość istniejącego przęsła L=33m.

W zakresie objętym opracowaniem zgodnie z wydanymi warunkami usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron Dystrybucja pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r jest przebudowa stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 (wg. warunków słup nr 7 linii X-1).

Przęsło w którym zlokalizowany jest kolidujący słup linii napowietrznej X-1 przebiega nad drogą wojewódzką, w związku z powyższym linię należy wykonać spełniając wymagania obostrzenia stopnia 2 dla linii napowietrznych nN 0.4kV.

W trakcie prac projektowych ustalono i uzgodniono z Tauron Dystrybucja przebudowę istniejącego stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 jak dla linii niepełno izolowanej wykonanej przewodem AsXSn 4x70mm². Zgodnie z ustaleniami Tauron Dystrybucja we własnym zakresie przeprojektuje i wymieni istniejący słup drewniany w przęśle kolidującym z istniejącą drogą wojewódzką wraz z wymianą przewodu linii napowietrznej na niepełno izolowany typu AsXSn. Ww. zakres prac Tauron Dystrybucja zrealizuje do czasu rozpoczęcia prac budowlanych obejmujących zakresem przebudowę ulicy Kamienieckiej i odcinka ulicy Noworudzkiej, stanowiący zakres niniejszego opracowania.

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się wymianę istniejącego słupa ŻN12/2.5 (słup nr 5 linii X-1) na nowy słup wykonany z żerdzi wirowanej typu E np. P-12/2.5 + ustój UB-2 wraz z jego przesunięciem o 5m. Słup wyposażony w hak wieszakowy dwustronny dla słupów z otworem oraz dwa uchwyty przelotowo-naróżne dla przewodu AsXSn 4x70mm².

Rozpiętość przęsła nad drogą wojewódzką po przebudowie wyniesie L=38m.

6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych.

6.1 Oświetlenie uliczne.

Doboru lamp oświetleniowych dokonano na podstawie wyników symulacji w programie Dialux w oparciu o ogólnodostępne modele fotometryczne opraw oświetleniowych ulicznych LED.

Stosować słupy oświetleniowe w wykonaniu dla III strefy wiatrowej i montażu na wysokości 520m n.p.m. .

Założenia projektowe:

Jezdnia- klasa oświetlenia ME4b

Chodnik – klasa oświetlenia S3

Oprawa LED P=106W:

Strumień świetlny (oprawa) - 13363lm;

Wysokość montażu h=10m;

Montaż opraw – wysięgnik L=1.5m.

Oprawa LED doświetlenie przejść dla pieszych (asymetryczny prawostronny) P=107W:

Strumień świetlny (oprawa) – 12028lm;

Wysokość montażu h=6m;

Montaż opraw – słup stalowy ocynkowany stożkowy wkopywany h=6m;

6.2 Oświetlenie dekoracyjne – rondo.

Dla potrzeb oświetlenia pomnika planowanego do zabudowy na środku ronda, projektuje się oprawy gruntowe ze źródłem LED .

Parametry oprawy gruntowej:

Napięcie zasilania 230V 50Hz

Moc oprawy 20-30W;

Oprawa wykonana w I lub II klasie ochrony;

Strumień świetlny (oprawa) – 1500-2000lm;

Temperatura barwowa 3000-4000K;

Wysokość montażu h=0m (w gruncie);

Montaż opraw – dedykowana obudowa doziemna.

Stopień ochrony IP67;

Odporność na udar mechaniczny IK10;

Oprawy montować w gruncie w dedykowanej obudowie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta.

Zasilanie oprawy wprowadzać do obudowy poprzez dławicę kablową szczelną, skręcaną.

Oprawę osadzić w gruncie w płycie betonowej lub obudować kostką np. granitowa, celem zabezpieczenia oprawy przed przemieszczaniem poprzecznym lub zapadaniem się oprawy w gruncie.

Konstrukcja oprawy oraz sposób zamknięcia obudowy musi uniemożliwiać dostęp do wnętrza osobom postronnym bez użycia specjalnych narzędzi.

6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego.

Słup oświetleniowy wyposażać w tabliczkę bezpiecznikową z zabudowaną wkładką małowabarytową zgodnie z opisem na schemacie oświetlenia .

Każdą tabliczkę słupową wyposażać w:

1. izolowane złącze fazowe;
2. izolowane złącze bezpiecznikowe ;
3. złącze zerowe -1szt.

Ilość złącz bezpiecznikowych uzależniona od ilości opraw zabudowanych na projektowanych słupach.

Parametry tabliczki słupowej :

- napięcie znamionowe $U=500V$;
- znamionowy prąd przyłączeniowy $I=16A$;
- przekrój kabla sektorowego $S=(16-50)mm^2$;
- przekrój przewodu fazowego/zerowego oprawy $S=4mm^2$;
- stopień ochrony min. IP54;
- przystosowane do wkładek topikowych małowabarytowych D01 lub WTzE27.

Okablowanie zasilające słupy oświetleniowe wykonać w układzie sieciowym TN-C.

Okablowanie zasilające pojedynczą lampę wykonać przewodem YLY 3x2.5mm² w układzie sieciowym TN-S.

Okablowanie zasilające projektowane słupy wprowadzać do słupa w rurze osłonowej karbowanej.

Projektowane słupy połączyć z uziemieniem (bednarka FeZn 30x4mm), w słupie wykonać lokalny rozdział punktu neutralnego PEN na N i PE, punkt rozdziału uziemić.

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości $h=1.7m$ od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

Projektowane słupy pokryć warstwą antyplakatową do wysokości $h=2.5m$ od podstawy słupa.

Każdy słup oświetleniowy wyposażać w uchwyt flagowy w postaci obejm montowanej na słupie (z możliwością demontażu) przystosowany do montażu dwóch flag, kąt rozstawu 120 stopni, wysokość montażu 3.5-4m od poziomu gruntu.

6.4 Szafka oświetlenia ulicznego SO.

Projektowaną szafkę oświetlenia ulicznego wykonać w obudowie termoutwardzalnej posadowionej na fundamencie. Szafkę oświetlenia ulicznego SO wyposażać w zegar astronomiczny dwukanałowy z modemem

GSM/GPRS wraz z anteną, przełącznik trybu pracy (auto-wył-ręczny), rozłączniki bezpiecznikowe, ochronnik przepięciowy typ I kombinowany oraz styczniki mocy. Opcjonalnie projektuje się układ termostatu oraz grzałkę zabezpieczającą wyposażenie szafki oświetlenia ulicznego przed spadkiem temperatur i zjawiskiem kondensacji pary wodnej (w przypadku zastosowania osprzętu nie przystosowanego do pracy w ujemnych temperaturach).

Przewidzieć rezerwę miejsca min. 30% pod przyszłą rozbudowę.

Parametry zegara astronomicznego:

- ilość obwodów sterujących: 2 niezależne
- możliwość sterowania licznikiem dwutaryfowy
- zasilanie 230 V +/-10% 50 Hz
- temperaturowy zakres pracy -30/+50 oC
- podtrzymanie pamięci 5 lat
- dokładność zegara 16 sek/miesiąc
- wymiary 105/90/75 (szerokość 6 modułów)
- obudowa do montażu na szynie DINN 35 mm
- wbudowany modem GSM/GPRS

7. Dobór kabli.

W chwili obecnej planowana jest zabudowa oświetlenia ulicznego o łącznej mocy 6,3kW.

Prąd rozruchowy pojedynczej lampy 130A/140us.

Po uwzględnieniu całego obwodu oświetleniowego, zalecanym zabezpieczeniem przed licznikowym w złączu kablowym zasilającym projektowaną szafkę oświetleniową SO jest wyłącznik (ogranicznik mocy) z członem przeciążeniowym o prądzie znamionowym 25A dla mocy przyłączeniowej 16kW .

8. Obliczenia.

8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO):

Moc zainstalowana $P=6,3kW$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 6,3kW / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 10,1A$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) z zabezpieczeniem w projektowanej szafce oświetlenia drogowego SO (wkładka topikowa gG16A) minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej w złączu kablowym ZK2-1P powinna być większa od gG25A. Zgodnie z

wydanymi warunkami przyłączenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) zabudowany zostanie ogranicznik mocy przyłączeniowej dla mocy $P=16\text{kW}$ (wyłącznik z członem przeciążeniowym, bez członu zwarciowego), dla którego wartość prądu znamionowego wynosi $I=25\text{A}$.

W celu zapewnienia inwestorowi możliwości późniejszego zwiększenia mocy przyłączeniowej, kabel zasilający relacji złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO dobrany zostanie dla mocy 40kW , dostępnej przy układach pomiarowo-rozliczeniowych z bezpośrednim pomiarem.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 40\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 64,15\text{A}$$

Stąd wymagana długość obciążalność prądowa kabla :

$$l_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$l_z \geq (1,6 \cdot 63) / 1,45$$

$$l_z \geq 69,5 \text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego $l_z = 188\text{A}$.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 190\text{m}$$

$Z_k = 0,164\Omega$ - impedancja pętli zwarcia dla zwarcia na zaciskach zasilających w proj. szafce oświetleniowej SO;

$\Delta U = 2,17$ - spadek napięcia, wartość dla końca linii kablowej w szafce oświetleniowej SO przy obciążeniu mocą 40kW .

$$I_a (gG63A) = 315\text{A} \text{ dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

$$0,165 \cdot 315 \leq 185$$

$$51,6 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- zabezpieczenie obwodu (złącze kablowe ZK2-1P) - wkładka bezpiecznikową max. gG63A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego długość obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio $l_z = 188\text{A}$;
- Długość całkowita obwodu zasilającego ($L = 190\text{m}$).

8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej:

Obliczenia zwarciove wykonane dla zwarcia w proj. słupie oświetleniowym nr PO1.26.1.

Moc zainstalowana $P=3\text{kW}$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 3\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 4,81\text{A}$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia obwodu oświetleniowego nr 1 z zabezpieczeniem w złączu słupowym IZK minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej (obwód 1) w szafce oświetleniowej powinna wynosić:

$$I_n > I_{so} \cdot 1,6$$

Stąd:

$$I_n > 6 \cdot 1,6$$

$$I_n > 10\text{A}$$

W związku z zaleceniem producenta dotyczącym dopuszczalnej ilości projektowanych opraw oświetleniowych dla pojedynczego obwodu, projektuje się zabezpieczenie obwodu wkładką bezpiecznikową gG16A przy ilości opraw oświetleniowych do 15szt/obwód jednofazowy, dla której zachowana zostanie selektywność zwarciova z wkładką bezpiecznikową gG6A w złączu słupowym IZK.

Stąd wymagana długootrwała obciążalność prądowa kabla :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$I_z \geq (1,6 \cdot 16) / 1,45$$

$$I_z \geq 17,65\text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego $I_z=146\text{A}$, zapewniający jednocześnie możliwość rozbudowy w przyszłości projektowanego obwodu oświetleniowego.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 900 + 190\text{m}$$

$$Z_k = 1,2\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U = 1,05 - \text{spadek napięcia, wartość dla końcowego słupa oświetleniowego}$$

$$I_a (\text{gG16A}) = 63\text{A dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$1,2 * 63 \leq 185$$

75,6 ≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- zabezpieczenie obwodu nr 1 (szafka oświetleniowa SO) - wkładka bezpiecznikową min. gG16A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego długotrwała obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio I_z=146A;
- Długość całkowita obwodu oświetleniowego nr 1 (L=900m).

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie obwodu oświetleniowego nr1:

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_o$$

$$I_a \leq U_o / Z_k$$

$$I_a \leq 184 / 1.2$$

$$I_a \leq 153,33$$

I_a (gG32A)=153A dla t=5s – WARUNEK SPEŁNIONY

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie projektowanego obwodu oświetleniowego stanowi wkładka bezpiecznikowa gG32A.

W przypadku rozbudowy projektowanego oświetlenia drogowego dokonać ponownych obliczeń zwarciovych.

8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1):

I_n=6A – prąd znamionowy zabezpieczenia;

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

9,6 ≤ 16 – SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2 = 2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=900+190+12\text{m}$$

$$Z_k=1,37\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,98 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=52\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$1,37 * 63 \leq 185$$

$$86,31 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano przewód YLY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 450/750V (montaż wewnątrz słupa oświetleniowego L=12m) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wszystkie słupy uziemić bednarką FeZn 30x4mm.

8.4 Zasilanie wiaty przystankowej (zasilanie wiaty z tabliczki słupowej w słupie nr PO2.11.1):

$$I_n=6\text{A} - \text{prąd znamionowy zabezpieczenia};$$

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(\text{SO})$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

$$9,6 \leq 16 - \text{SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA}$$

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2=2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=140+190+30\text{m}$$

$$Z_k=0,75\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,95 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=63\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$0,75 * 63 \leq 185$$

47,25≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- Dobrano kabel YKY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 0,6/1kV (montaż w gruncie) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wiatę przystankową włączyć do instalacji uziemiającej oświetlenia ulicznego bednarką FeZn 30x4mm.

9. Układanie kabli i przewodów.

Kabel NN układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, na głębokości 0,7 m (0.5m pod chodnikami) od poziomu gruntu, linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwale oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy
- rok ułożenia

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować minimalny promień gięcia $R_{min} = 110$ mm. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej.

Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, piętnastocentymetrową warstwą gruntu rodzimego (miejscza w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości 0,5mm i szerokości 25cm. Tak przygotowane odcinki zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

10. Skrzyżowania i zbliżenia.

W miejscach zbliżeń projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną fi 160mm lub fi 110mm wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociagową projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową ϕ 75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE). Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

| Skrzyżowanie lub zbliżenie linii kablowej SN i nn z: | Odległość pozioma (zbliżenie) (cm) | Odległość pionowa (skrzyżowanie) (cm) |
|--|---|--|
| Rurociągi wodne, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + \emptyset rurociągu | 25 + \emptyset rurociągu |
| Kable energetyczne do 1kV | 25 (SN), 5 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne 1kV < U < 30kV | 10 (SN), 25 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne różnych użytkowników U < 30kV | 25 | 15 |
| Kable telekomunikacyjne | 50 | 50 |

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP E-004. Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

11. Ochrona od porażień.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C/TN-S.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1 kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie szybkie samoczynne odłączenie zasilania, realizowane w wymaganym czasie przez bezpieczniki topikowe przy przepływie prądu większego od prądu wyłączającego Ia.

Uziom w postaci taśmy FeZn 30x4mm wykonać od szafki oświetleniowej wzdłuż trasy kabla zasilającego słupy oświetleniowe i połączyć z każdym słupem. Dodatkowo punkt rozdziału PEN na PE i N w słupie połączyć z uziomem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać $R_{max} \leq 30 \Omega$ w każdym punkcie.

Ochrona od porażień winna być wykonana zgodnie z normą SEP N-SEP-E-001 „ Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

12. Uwagi końcowe.

Przedstawiony Opis Techniczny, jest tylko jednym z elementów dokumentacji projektowej opracowanej dla tego zadania. Wszystkie elementy dokumentacji, należy rozpatrywać łącznie. Wszelkie zauważone rozbieżności należy wyjaśniać bezpośrednio z autorem Projektu, przed przystąpieniem do robót.

O terminie przystąpienia do robót, należy bezwzględnie powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego znajdującego się na terenie objętym opracowaniem.

13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca przed rozpoczęciem budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytyczne do Planu BiOZ przedstawiono w dalszej części opracowania. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

Projektant:
dr inż. Marek Kopeć

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot inwestycji
3. Opis stanu istniejącego część elektryczna
4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna
5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji
6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych
 - 6.1 Oświetlenie uliczne
 - 6.2 Oświetlenie dekoracyjne - rondo
 - 6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego
7. Dobór kabli
8. Obliczenia
 - 8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO)
 - 8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej
 - 8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1)
9. Układanie kabli i przewodów
10. Skrzyżowania i zbliżenia
11. Ochrona od porażeń
12. Uwagi końcowe
13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
14. Załączniki:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON – nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r.;

- warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.;

SPIS RYSUNKÓW:

| Nr rys. | Nazwa rysunku | Skala |
|----------------|---|--------------|
| 1.1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 1.2 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 2 | SCHEMAT OŚWIETLENIA | --- |
| 3 | SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIA DROGOWEGO SO | --- |

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Zlecenie zamawiającego.
- 1.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.
- 1.4. Wizja lokalna w terenie.
- 1.5. Wytyczne i ustalenia podjęte z inwestorem
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.
- 1.7. Warunki przyłączenia do sieci elektro-energetycznej Tauron nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r
- 1.8. Warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa ulicy Kamienieckiej w Wałbrzychu obejmująca:

- demontaż istniejącego oświetlenia ulicznego wraz ze słupami, wysięgnikami i oprawami,
- demontaże istniejących przyłączy elektroenergetycznych nN 0.4kV zasilających budynki przeznaczone do rozbiórki,
- przebudowę istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV zasilającego budynek kamienicy i dawnej straży pożarnej,
- przebudowę istniejącego stanowiska słupowego linii napowietrznej nN wraz ze zmianą lokalizacji i wymianą słupa na nowy,
- zabudowę szafki oświetlenia ulicznego;
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej projektowaną szafkę oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nn 0.4kV zasilającej projektowane słupy oświetlenia ulicznego z projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej istniejące słupy oświetleniowe wł. TAURON (odtworzenie połączenia kablowego relacji szafka oświetleniowa UO-168 – istniejący słup oświetleniowy PO4),

- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej oprawy dekoracyjne wewnątrz projektowanego ronda wraz z zabudową opraw dekoracyjnych gruntowych.
- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej wiatę przystankową.

Roboty związane z rozbudową ulicy jw. wykonywane będą na działkach nr: 1/2, 71/3, 76/1, 79, 80/4, 80/5, 90, 99/1, 100/1, 101/1, 102/2, 105/1, 105/3, 105/4, 111, 115/1, 115/2, 116/5, 117, 122/1, 122/2, 123, 124, 125, 126/1, 126/2, 127/3, 128/1, 129, 131/1, 135, 138, 139, 140, 146, 147, 148, 149/1, 149/2, 150, 151, 152/1, 152/3, 152/4, 153, 226/1, 228/5, 228/6, 228/7, 231/9, 231/10, 243, 246/2 - obręb 37; 30/1, 30/2 - obręb 7;

3. Opis stanu istniejącego część elektryczna.

Teren objęty niniejszym opracowaniem stanowi w głównej mierze ulica Kamieniecka, a także w części ulica Noworudzka (powiatowa oraz wojewódzka) oraz ulica Głuszycka (gminna).

Nawierzchnia ulic odwadniania jest powierzchniowo, za pomocą istniejącej kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji ogólnospławnej.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- wodociąg,
- linie energetyczne 0.4kV napowietrzne i kablowe,
- napowietrzna linia energetyczna 110kV.
- kanalizacja deszczowa i kanalizacja sanitarna,
- instalacje teletechniczne,
- gazociąg.

Istniejące oświetlenie uliczne zrealizowane jest w oparciu o oprawy ze źródłem LED, sodowe oraz fosforowe.. Zasilanie oświetlenia ulicznego zrealizowane jest liniami kablowymi w ziemi z obwodu oświetleniowego szafki oświetleniowej UO-168 (wł. Tauron).

Przebudowa ulicy Kamienieckiej wynika z potrzeby poprawy stanu technicznego nawierzchni oraz usprawnienia ruchu i poprawy bezpieczeństwa na terenie objętym zakresem opracowania.

4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna.

Przy doborze konkretnych rozwiązań projektowych kierowano się następującymi kryteriami:

- optymalne dostosowanie projektowanego oświetlenia ulicznego do geometrii drogi,
- zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na bezawaryjne funkcjonowanie układu drogowego,
- zagospodarowanie pasa drogowego również pod względem walorów estetycznych.

Do projektowania poszczególnych elementów instalacji oświetlenia ulicznego przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- | | |
|--------------------------|--|
| - kategoria drogi | - wojewódzka |
| - ruch samochodowy | - dopuszczony |
| - prędkość projektowa | - $V_p=50\text{km/h}$ |
| - ruch pieszych | - dopuszczony |
| - ruch rowerowy | - dopuszczony |
| - droga dwujezdniowa | - po jednym/dwa pasy w każdym kierunku |
| - sterowanie oświetlenia | - szafka oświetleniowa + zegar astronomiczny |
| - redukcja mocy oprawy | - ograniczenie poboru mocy oprawy w godzinach nocnych |
| - okablowanie | - kable aluminiowe w izolacji XS |
| - słupy | - stalowe ocynkowane wkopywane z wysięgnikiem jednoramiennym/dwuramiennym giętym ocynkowanym, |
| - lampa | - lampa ze źródłem typu LED , o temperaturze barwowej 4100-4250K, o stopniu szczelności IP66 (komora zasilacza + komora układu optycznego), klosz wykonany ze szkła hartowanego odporny na działanie UV, czas pracy oprawy 80tyś. godzin przy strumieniu świetlnym >90% pierwotnego. |
| - wyposażenie słupa | - izolowane złącze kablowe z zabudowaną wkładką topikową małogabarytową, opis słupa z numeracją na wysokości $h=1.7\text{m}$, powłoka antyplakatowa do wysokości $h=2.5\text{m}$, część podziemna słupa oświetleniowego zabezpieczona antykorozyjnie, uchwyt flagowy. |

5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji.

Na terenie objętym zakresem opracowania istniejące instalacje i sieci oświetlenia ulicznego (istniejące linie kablowe oświetleniowe) przeznaczyć do demontażu.

Demontowane elementy przekazać właścicielowi (Tauron Dystrybucja / UM Wałbrzych) lub w przypadku złego stanu technicznego i zgody właściciela zutylizować.

ULICA KAMIENIECKA - ODTWORZENIE POŁĄCZENIA KABLOWEGO RELACJI (ISTNIEJĄCA SZAFKA OŚWIETLENIOWA UO-168 – ISTNIEJĄCY SŁUP OŚWIETLENIOWY PO4):

W związku z projektowanym demontażem istniejących słupów oświetleniowych nr PO1, PO2, PO3 należących do Tauron dystrybucja, projektuje się linię kablową relacji (istniejąca szafka oświetleniowa UO-168

– istniejący słup oświetleniowy PO4) po nowej trasie nie kolidującej z projektowaną przebudową układu komunikacyjnego skrzyżowania.

Połączenie kablowe wykonać kablem YAKY 4x35mm² układając równolegle bednarke FeZn 30x4mm.

W zakresie istniejących przyłączy elektro-energetycznych:

ULICA NOWORUDZKA 16 DZ.NR 125 (NOWY NR 125/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne zasila budynek kamienicy przeznaczonej do rozbiórki oraz budynek dawnej straży pożarnej który nie podlega rozbiórce. Przyłącze napowietrzne od istniejącego słupa nr 10 linii nr X-2 wykonane przewodem AsXSn 4x25mm² wg. wizji lokalnej (wg. warunków usunięcie kolizji przewód AL.4x25mm²) doprowadzone jest do uchwytu wieszakowego zamontowanego na elewacji budynku kamienicy przeznaczonej do rozbiórki, z którego poprzez zaciski przyłączeniowe wyprowadzony jest kabel zasilający bezpośrednio do budynku kamienicy oraz drugi kabel prowadzony po elewacji budynku kamienicy do budynku dawnej straży pożarnej.

Istniejący słup nr 10 linii nr X-2 wykonany jest z dwóch żerdzi ŻN w układzie odporowy i stanowi konstrukcję nośną dla głównej linii napowietrznej AL. 4x70mm² stanowiącej główne obciążenie konstrukcji słupa, w zakresie której nie będą wprowadzane zmiany.

Na podstawie wizji lokalnej oceniono stan techniczny słupa jako zadowalający, stwierdzając widoczne odpryski betonu i spękania na wysokości słupa do h=3,5m od poziomu gruntu oraz na szczycie słupa. Na całej powierzchni słupa widoczne są ślady zewnętrznej korozji betonu. Elementy stalowe konstrukcyjno-montażowe słupa pokryte są rdzą.

W zakresie projektowanej przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV wykonanego przewodem AsXSn 4x25mm², nie nastąpi zmiana układu sił oddziałujących na istniejący słup nr 10, w związku z powyższym nie projektuje się wymiany istniejącego słupa odporowego na nowy.

W budynku straży pożarnej na pierwszym piętrze zabudowana jest rozdzielnica wnąkowa z podstawami bezpiecznikowymi 63A przystosowanymi do zabudowy wkładek topikowych WTS stanowiące zabezpieczenie przed licznikowe. Podstawy wyposażone są we wkładki topikowe gG35A.

Na parterze budynku w osi pionowej poniżej szafki z zabezpieczeniem przedlicznikowym zabudowana jest rozdzielnica wnąkowa z tablicą licznikową i zabezpieczeniami obwodów odbiorczych w postaci podstaw bezpiecznikowych. Tablica licznikowa jest niewyposażona (brak układu pomiarowo-rozliczeniowego).

W zakresie przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego, celem zapewnienia zasilania budynku dawnej straży pożarnej po rozbiórce istniejącej kamienicy, projektuje się:

Na elewacji budynku straży pożarnej w odległości 1m od narożnika w kierunku istniejącego słupa Tauron nr 10 (nr słupa zgodnie z WT usunięcia kolizji) zabudować wysięgnik rurowy przyłącza (elewacyjny) wyprowadzając koniec rury min. 1m ponad krawędź dachu budynku.

Wysięgnik rurowy przyłącza zamontować do elewacji budynku poprzez dwa uchwyty wspornika rurowego, montowanego do elewacji budynku poprzez śruby dwustronne M16 wymagające otworowania ściany budynku na pełnej głębokości. Wewnątrz budynku w obrębie otworów należy zdjąć warstwę tynku do ściany właściwej (cegły) na głębokość zapewniającą możliwość pokrycia śrub montażowych warstwą tynku o grubości min.1cm w trakcie odtwarzania elewacji wewnętrznej.

Na szczycie wysięgnika rurowego zabudować obejmę oraz uchwyt odciągowy z hakiem i kompletem zacisków przebijających dla przewodów AsXSn 4x25mm².

Od wysięgnika rurowego, po elewacji budynku dawnej straży pożarnej w odległości 0.7-1m od krawędzi dachu poprowadzić kabel YKY4x16mm² w rurce osłonowej Ø50mm, odpornej na działanie UV oraz warunki atmosferyczne, w kierunku miejsca wprowadzenia istniejącego przyłącza do budynku. Rurkę montować do elewacji uchwyty odpornymi na działanie UV i warunków atmosferycznych w odległości maksymalnej co 0.7m. Kabel wprowadzić do budynku, prowadzić tą samą trasą i podłączyć do istniejącej szafki wnękowej z zabudowanymi zabezpieczeniami przedlicznikowymi.

Istniejący przewód przyłącza napowietrznego zdemontować z elewacji budynku kamienicy i przenieść na wykonany wysięgnik elewacyjny rurowy, długość przewodu skrócić w razie potrzeby, wykonać naciąg i niezbędne prace łączeniowe i pomiarowe.

Przed przystąpieniem do prac wykonać oględziny miejsca lokalizacji wysięgnika przyłącza.

Po zakończeniu prac wykonać niezbędne odbiory z udziałem i w porozumieniu z Tauron Dystrybucja.

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 150 (NOWY NR 150/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne napowietrzne zdemontować w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki..

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 138 (NOWY NR 138/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne kablowe zdemontować lub unieczynnić w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki. W ww. budynku zlokalizowane są dwa lokale mieszkalne.

W zakresie kolizji słupa istniejącego linii napowietrznej nN 0.4kV w ulicy Noworudzkiej :

W chwili obecnej istniejący słup nr 5 linii napowietrznej nN0.4kV nr X-1 (wg. warunków technicznych usunięcia kolizji nr 7 linii X-1) zlokalizowany jest w odległości ok 0.5m od krawędzi drogi wojewódzkiej. Linia napowietrzna wykonana jest jako goła przewodem AL4x70mm² bez łączeń w przęśle przebiegającym nad drogą wojewódzką.

Istniejący słup nr 5 linii nr X-1 typu ŻN12/2.5 jest wykonany jako słup przelotowy, wyposażony w komplet 4 izolatorów na uchwytych kabłąkowych.

Drugi słup w przęśle wykonany jest jako drewniany i zlokalizowany jest na działce nr 100/4. Rozpiętość istniejącego przęsła L=33m.

W zakresie objętym opracowaniem zgodnie z wydanymi warunkami usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron Dystrybucja pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r jest przebudowa stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 (wg. warunków słup nr7 linii X-1).

Przęsło w którym zlokalizowany jest kolidujący słup linii napowietrznej X-1 przebiega nad drogą wojewódzką, w związku z powyższym linię należy wykonać spełniając wymagania obostrzenia stopnia 2 dla linii napowietrznych nN 0.4kV.

W trakcie prac projektowych ustalono i uzgodniono z Tauron Dystrybucja przebudowę istniejącego stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 jak dla linii niepełno izolowanej wykonanej przewodem AsXSn 4x70mm². Zgodnie z ustaleniami Tauron Dystrybucja we własnym zakresie przeprojektuje i wymieni istniejący słup drewniany w przęśle kolidującym z istniejącą drogą wojewódzką wraz z wymianą przewodu linii napowietrznej na niepełno izolowany typu AsXSn. Ww. zakres prac Tauron Dystrybucja zrealizuje do czasu rozpoczęcia prac budowlanych obejmujących zakresem przebudowę ulicy Kamienieckiej i odcinka ulicy Noworudzkiej, stanowiący zakres niniejszego opracowania.

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się wymianę istniejącego słupa ŻN12/2.5 (słup nr 5 linii X-1) na nowy słup wykonany z żerdzi wirowanej typu E np. P-12/2.5 + ustój UB-2 wraz z jego przesunięciem o 5m. Słup wyposażony w hak wieszakowy dwustronny dla słupów z otworem oraz dwa uchwyty przelotowo-naróżne dla przewodu AsXSn 4x70mm².

Rozpiętość przęsła nad drogą wojewódzką po przebudowie wyniesie L=38m.

6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych.

6.1 Oświetlenie uliczne.

Doboru lamp oświetleniowych dokonano na podstawie wyników symulacji w programie Dialux w oparciu o ogólnodostępne modele fotometryczne opraw oświetleniowych ulicznych LED.

Stosować słupy oświetleniowe w wykonaniu dla III strefy wiatrowej i montażu na wysokości 520m n.p.m. .

Założenia projektowe:

Jezdnia- klasa oświetlenia ME4b

Chodnik – klasa oświetlenia S3

Oprawa LED P=106W:

Strumień świetlny (oprawa) - 13363lm;

Wysokość montażu h=10m;

Montaż opraw – wysięgnik L=1.5m.

Oprawa LED doświetlenie przejść dla pieszych (asymetryczny prawostronny) P=107W:

Strumień świetlny (oprawa) – 12028lm;

Wysokość montażu h=6m;

Montaż opraw – słup stalowy ocynkowany stożkowy wkopywany h=6m;

6.2 Oświetlenie dekoracyjne – rondo.

Dla potrzeb oświetlenia pomnika planowanego do zabudowy na środku ronda, projektuje się oprawy gruntowe ze źródłem LED .

Parametry oprawy gruntowej:

Napięcie zasilania 230V 50Hz

Moc oprawy 20-30W;

Oprawa wykonana w I lub II klasie ochrony;

Strumień świetlny (oprawa) – 1500-2000lm;

Temperatura barwowa 3000-4000K;

Wysokość montażu h=0m (w gruncie);

Montaż opraw – dedykowana obudowa doziemna.

Stopień ochrony IP67;

Odporność na uderzenie mechaniczne IK10;

Oprawy montować w gruncie w dedykowanej obudowie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta.

Zasilanie oprawy wprowadzać do obudowy poprzez dławicę kablową szczelną, skręcaną.

Oprawę osadzić w gruncie w płycie betonowej lub obudować kostką np. granitowa, celem zabezpieczenia oprawy przed przemieszczaniem poprzecznym lub zapadaniem się oprawy w gruncie.

Konstrukcja oprawy oraz sposób zamknięcia obudowy musi uniemożliwiać dostęp do wnętrza osobom postronnym bez użycia specjalnych narzędzi.

6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego.

Słup oświetleniowy wyposażać w tabliczkę bezpiecznikową z zabudowaną wkładką małowabarytową zgodnie z opisem na schemacie oświetlenia .

Każdą tabliczkę słupową wyposażać w:

1. izolowane złącze fazowe;
2. izolowane złącze bezpiecznikowe ;
3. złącze zerowe -1szt.

Ilość złącz bezpiecznikowych uzależniona od ilości opraw zabudowanych na projektowanych słupach.

Parametry tabliczki słupowej :

- napięcie znamionowe $U=500V$;
- znamionowy prąd przyłączeniowy $I=16A$;
- przekrój kabla sektorowego $S=(16-50)mm^2$;
- przekrój przewodu fazowego/zerowego oprawy $S=4mm^2$;
- stopień ochrony min. IP54;
- przystosowane do wkładek topikowych małowabarytowych D01 lub WTzE27.

Okablowanie zasilające słupy oświetleniowe wykonać w układzie sieciowym TN-C.

Okablowanie zasilające pojedynczą lampę wykonać przewodem YLY 3x2.5mm² w układzie sieciowym TN-S.

Okablowanie zasilające projektowane słupy wprowadzać do słupa w rurze osłonowej karbowanej.

Projektowane słupy połączyć z uziemieniem (bednarka FeZn 30x4mm), w słupie wykonać lokalny rozdział punktu neutralnego PEN na N i PE, punkt rozdziału uziemić.

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości $h=1.7m$ od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

Projektowane słupy pokryć warstwą antyplakatową do wysokości $h=2.5m$ od podstawy słupa.

Każdy słup oświetleniowy wyposażać w uchwyt flagowy w postaci obejm montowanej na słupie (z możliwością demontażu) przystosowany do montażu dwóch flag, kąt rozstawu 120 stopni, wysokość montażu 3.5-4m od poziomu gruntu.

6.4 Szafka oświetlenia ulicznego SO.

Projektowaną szafkę oświetlenia ulicznego wykonać w obudowie termoutwardzalnej posadowionej na fundamencie. Szafkę oświetlenia ulicznego SO wyposażać w zegar astronomiczny dwukanałowy z modemem

GSM/GPRS wraz z anteną, przełącznik trybu pracy (auto-wył-ręczny), rozłączniki bezpiecznikowe, ochronnik przepięciowy typ I kombinowany oraz styczniki mocy. Opcjonalnie projektuje się układ termostatu oraz grzałkę zabezpieczającą wyposażenie szafki oświetlenia ulicznego przed spadkiem temperatur i zjawiskiem kondensacji pary wodnej (w przypadku zastosowania osprzętu nie przystosowanego do pracy w ujemnych temperaturach).

Przewidzieć rezerwę miejsca min. 30% pod przyszłą rozbudowę.

Parametry zegara astronomicznego:

- ilość obwodów sterujących: 2 niezależne
- możliwość sterowania licznikiem dwutaryfowy
- zasilanie 230 V +/-10% 50 Hz
- temperaturowy zakres pracy -30/+50 oC
- podtrzymanie pamięci 5 lat
- dokładność zegara 16 sek/miesiąc
- wymiary 105/90/75 (szerokość 6 modułów)
- obudowa do montażu na szynie DINN 35 mm
- wbudowany modem GSM/GPRS

7. Dobór kabli.

W chwili obecnej planowana jest zabudowa oświetlenia ulicznego o łącznej mocy 6,3kW.

Prąd rozruchowy pojedynczej lampy 130A/140us.

Po uwzględnieniu całego obwodu oświetleniowego, zalecanym zabezpieczeniem przed licznikowym w złączu kablowym zasilającym projektowaną szafkę oświetleniową SO jest wyłącznik (ogranicznik mocy) z członem przeciążeniowym o prądzie znamionowym 25A dla mocy przyłączeniowej 16kW .

8. Obliczenia.

8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO):

Moc zainstalowana $P=6,3kW$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 6,3kW / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 10,1A$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) z zabezpieczeniem w projektowanej szafce oświetlenia drogowego SO (wkładka topikowa gG16A) minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej w złączu kablowym ZK2-1P powinna być większa od gG25A. Zgodnie z

wydanymi warunkami przyłączenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) zabudowany zostanie ogranicznik mocy przyłączeniowej dla mocy $P=16\text{kW}$ (wyłącznik z członem przeciążeniowym, bez członu zwarciowego), dla którego wartość prądu znamionowego wynosi $I=25\text{A}$.

W celu zapewnienia inwestorowi możliwości późniejszego zwiększenia mocy przyłączeniowej, kabel zasilający relacji złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO dobrany zostanie dla mocy 40kW , dostępnej przy układach pomiarowo-rozliczeniowych z bezpośrednim pomiarem.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 40\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 64,15\text{A}$$

Stąd wymagana długość obciążalność prądowa kabla :

$$l_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$l_z \geq (1,6 \cdot 63) / 1,45$$

$$l_z \geq 69,5 \text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego $l_z = 188\text{A}$.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 190\text{m}$$

$Z_k = 0,164\Omega$ - impedancja pętli zwarcia dla zwarcia na zaciskach zasilających w proj. szafce oświetleniowej SO;

$\Delta U = 2,17$ - spadek napięcia, wartość dla końca linii kablowej w szafce oświetleniowej SO przy obciążeniu mocą 40kW .

$$I_a (gG63A) = 315\text{A} \text{ dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

$$0,165 \cdot 315 \leq 185$$

$$51,6 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- zabezpieczenie obwodu (złącze kablowe ZK2-1P) - wkładka bezpiecznikową max. gG63A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego długość obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio $l_z = 188\text{A}$;
- Długość całkowita obwodu zasilającego ($L = 190\text{m}$).

8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej:

Obliczenia zwarciove wykonane dla zwarcia w proj. słupie oświetleniowym nr PO1.26.1.

Moc zainstalowana $P=3\text{kW}$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 3\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 4,81\text{A}$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia obwodu oświetleniowego nr 1 z zabezpieczeniem w złączu słupowym IZK minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej (obwód 1) w szafce oświetleniowej powinna wynosić:

$$I_n > I_{so} \cdot 1,6$$

Stąd:

$$I_n > 6 \cdot 1,6$$

$$I_n > 10\text{A}$$

W związku z zaleceniem producenta dotyczącym dopuszczalnej ilości projektowanych opraw oświetleniowych dla pojedynczego obwodu, projektuje się zabezpieczenie obwodu wkładką bezpiecznikową gG16A przy ilości opraw oświetleniowych do 15szt/obwód jednofazowy, dla której zachowana zostanie selektywność zwarciova z wkładką bezpiecznikową gG6A w złączu słupowym IZK.

Stąd wymagana długość obciążalność prądowa kabla :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$I_z \geq (1,6 \cdot 16) / 1,45$$

$$I_z \geq 17,65\text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego $I_z=146\text{A}$, zapewniający jednocześnie możliwość rozbudowy w przyszłości projektowanego obwodu oświetleniowego.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 900 + 190\text{m}$$

$$Z_k = 1,2\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U = 1,05 - \text{spadek napięcia, wartość dla końcowego słupa oświetleniowego}$$

$$I_a (gG16A) = 63\text{A dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$1,2 * 63 \leq 185$$

75,6 ≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- zabezpieczenie obwodu nr 1 (szafka oświetleniowa SO) - wkładka bezpiecznikową min. gG16A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego długotrwała obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio I_z=146A;
- Długość całkowita obwodu oświetleniowego nr 1 (L=900m).

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie obwodu oświetleniowego nr1:

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_o$$

$$I_a \leq U_o / Z_k$$

$$I_a \leq 184 / 1.2$$

$$I_a \leq 153,33$$

I_a (gG32A)=153A dla t=5s – WARUNEK SPEŁNIONY

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie projektowanego obwodu oświetleniowego stanowi wkładka bezpiecznikowa gG32A.

W przypadku rozbudowy projektowanego oświetlenia drogowego dokonać ponownych obliczeń zwarciovych.

8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1):

I_n=6A – prąd znamionowy zabezpieczenia;

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

9,6 ≤ 16 – SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2 = 2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=900+190+12\text{m}$$

$$Z_k=1,37\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,98 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=52\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$1,37 * 63 \leq 185$$

$$86,31 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano przewód YLY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 450/750V (montaż wewnątrz słupa oświetleniowego L=12m) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wszystkie słupy uziemić bednarką FeZn 30x4mm.

8.4 Zasilanie wiaty przystankowej (zasilanie wiaty z tabliczki słupowej w słupie nr PO2.11.1):

$$I_n=6\text{A} - \text{prąd znamionowy zabezpieczenia};$$

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

$$9,6 \leq 16 - \text{SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA}$$

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2=2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=140+190+30\text{m}$$

$$Z_k=0,75\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,95 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=63\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$0,75 * 63 \leq 185$$

47,25≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- Dobrano kabel YKY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 0,6/1kV (montaż w gruncie) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małowabarytowa gG6A).
- wiatę przystankową włączyć do instalacji uziemiającej oświetlenia ulicznego bednarką FeZn 30x4mm.

9. Układanie kabli i przewodów.

Kabel NN układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, na głębokości 0,7 m (0.5m pod chodnikami) od poziomu gruntu, linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwale oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy
- rok ułożenia

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować minimalny promień gięcia $R_{min} = 110$ mm. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej.

Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, piętnastocentymetrową warstwą gruntu rodzimego (miejsc w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości 0,5mm i szerokości 25cm. Tak przygotowane odcinki zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

10. Skrzyżowania i zbliżenia.

W miejscach zbliżeń projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną fi 160mm lub fi 110mm wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociagową projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową ϕ 75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE). Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

| Skrzyżowanie lub zbliżenie linii kablowej SN i nn z: | Odległość pozioma (zbliżenie) (cm) | Odległość pionowa (skrzyżowanie) (cm) |
|--|---|--|
| Rurociągi wodne, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + \emptyset rurociągu | 25 + \emptyset rurociągu |
| Kable energetyczne do 1kV | 25 (SN), 5 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne 1kV < U < 30kV | 10 (SN), 25 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne różnych użytkowników U < 30kV | 25 | 15 |
| Kable telekomunikacyjne | 50 | 50 |

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP E-004. Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

11. Ochrona od porażień.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C/TN-S.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1 kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie szybkie samoczynne odłączenie zasilania, realizowane w wymaganym czasie przez bezpieczniki topikowe przy przepływie prądu większego od prądu wyłączającego Ia.

Uziom w postaci taśmy FeZn 30x4mm wykonać od szafki oświetleniowej wzdłuż trasy kabla zasilającego słupy oświetleniowe i połączyć z każdym słupem. Dodatkowo punkt rozdziału PEN na PE i N w słupie połączyć z uziomem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać $R_{max} \leq 30 \Omega$ w każdym punkcie.

Ochrona od porażień winna być wykonana zgodnie z normą SEP N-SEP-E-001 „ Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

12. Uwagi końcowe.

Przedstawiony Opis Techniczny, jest tylko jednym z elementów dokumentacji projektowej opracowanej dla tego zadania. Wszystkie elementy dokumentacji, należy rozpatrywać łącznie. Wszelkie zauważone rozbieżności należy wyjaśniać bezpośrednio z autorem Projektu, przed przystąpieniem do robót.

O terminie przystąpienia do robót, należy bezwzględnie powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego znajdującego się na terenie objętym opracowaniem.

13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca przed rozpoczęciem budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytyczne do Planu BiOZ przedstawiono w dalszej części opracowania. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

Projektant:

dr inż. Marek Kopeć

SPIS TREŚCI

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot inwestycji
3. Opis stanu istniejącego część elektryczna
4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna
5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji
6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych
- 6.1 Oświetlenie uliczne
- 6.2 Oświetlenie dekoracyjne - rondo
- 6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego
7. Dobór kabli
8. Obliczenia
- 8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO)
- 8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej
- 8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1)
9. Układanie kabli i przewodów
10. Skrzyżowania i zblżenia
11. Ochrona od porażeń
12. Uwagi końcowe
13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
14. Załączniki:

- warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej TAURON – nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r.;

- warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.;

SPIS RYSUNKÓW:

| Nr rys. | Nazwa rysunku | Skala |
|----------------|---|--------------|
| 1.1 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 1.2 | PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU | 1:500 |
| 2 | SCHEMAT OŚWIETLENIA | --- |
| 3 | SCHEMAT SZAFKI OŚWIETLENIA DROGOWEGO SO | --- |

OPIS TECHNICZNY

DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

1. Podstawa opracowania.

- 1.1. Zlecenie zamawiającego.
- 1.2. Mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500.
- 1.4. Wizja lokalna w terenie.
- 1.5. Wytyczne i ustalenia podjęte z inwestorem
- 1.6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania.
- 1.7. Warunki przyłączenia do sieci elektro-energetycznej Tauron nr WP/054942/2016/O04R01 z dnia 06-09-2016r
- 1.8. Warunki techniczne usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r.

2. Przedmiot inwestycji.

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa i rozbudowa ulicy Kamienieckiej w Wałbrzychu obejmująca:

- demontaż istniejącego oświetlenia ulicznego wraz ze słupami, wysięgnikami i oprawami,
- demontaże istniejących przyłączy elektroenergetycznych nN 0.4kV zasilających budynki przeznaczone do rozbiórki,
- przebudowę istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV zasilającego budynek kamienicy i dawnej straży pożarnej,
- przebudowę istniejącego stanowiska słupowego linii napowietrznej nN wraz ze zmianą lokalizacji i wymianą słupa na nowy,
- zabudowę szafki oświetlenia ulicznego;
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej projektowaną szafkę oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nn 0.4kV zasilającej projektowane słupy oświetlenia ulicznego z projektowanej szafki oświetlenia drogowego SO,
- budowę linii kablowej nN 0.4kV zasilającej istniejące słupy oświetleniowe wł. TAURON (odtworzenie połączenia kablowego relacji szafka oświetleniowa UO-168 – istniejący słup oświetleniowy PO4),

- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej oprawy dekoracyjne wewnątrz projektowanego ronda wraz z zabudową opraw dekoracyjnych gruntowych.
- budowę linii kablowej nN 0.23kV zasilającej wiatę przystankową.

Roboty związane z rozbudową ulicy jw. wykonywane będą na działkach nr: 1/2, 71/3, 76/1, 79, 80/4, 80/5, 90, 99/1, 100/1, 101/1, 102/2, 105/1, 105/3, 105/4, 111, 115/1, 115/2, 116/5, 117, 122/1, 122/2, 123, 124, 125, 126/1, 126/2, 127/3, 128/1, 129, 131/1, 135, 138, 139, 140, 146, 147, 148, 149/1, 149/2, 150, 151, 152/1, 152/3, 152/4, 153, 226/1, 228/5, 228/6, 228/7, 231/9, 231/10, 243, 246/2 - obręb 37; 30/1, 30/2 - obręb 7;

3. Opis stanu istniejącego część elektryczna.

Teren objęty niniejszym opracowaniem stanowi w głównej mierze ulica Kamieniecka, a także w części ulica Noworudzka (powiatowa oraz wojewódzka) oraz ulica Głuszycka (gminna).

Nawierzchnia ulic odwadniania jest powierzchniowo, za pomocą istniejącej kanalizacji deszczowej oraz kanalizacji ogólnospławnej.

Na terenie objętym inwestycją występuje uzbrojenie podziemne:

- wodociąg,
- linie energetyczne 0.4kV napowietrzne i kablowe,
- napowietrzna linia energetyczna 110kV.
- kanalizacja deszczowa i kanalizacja sanitarna,
- instalacje teletechniczne,
- gazociąg.

Istniejące oświetlenie uliczne zrealizowane jest w oparciu o oprawy ze źródłem LED, sodowe oraz fosforowe.. Zasilanie oświetlenia ulicznego zrealizowane jest liniami kablowymi w ziemi z obwodu oświetleniowego szafki oświetleniowej UO-168 (wł. Tauron).

Przebudowa ulicy Kamienieckiej wynika z potrzeby poprawy stanu technicznego nawierzchni oraz usprawnienia ruchu i poprawy bezpieczeństwa na terenie objętym zakresem opracowania.

4. Opis projektowanych rozwiązań – część elektryczna.

Przy doborze konkretnych rozwiązań projektowych kierowano się następującymi kryteriami:

- optymalne dostosowanie projektowanego oświetlenia ulicznego do geometrii drogi,
- zastosowanie rozwiązań konstrukcyjnych pozwalających na bezawaryjne funkcjonowanie układu drogowego,
- zagospodarowanie pasa drogowego również pod względem walorów estetycznych.

Do projektowania poszczególnych elementów instalacji oświetlenia ulicznego przyjęto następujące założenia wyjściowe:

- | | |
|--------------------------|--|
| - kategoria drogi | - wojewódzka |
| - ruch samochodowy | - dopuszczony |
| - prędkość projektowa | - $V_p=50\text{km/h}$ |
| - ruch pieszych | - dopuszczony |
| - ruch rowerowy | - dopuszczony |
| - droga dwujezdniowa | - po jednym/dwa pasy w każdym kierunku |
| - sterowanie oświetlenia | - szafka oświetleniowa + zegar astronomiczny |
| - redukcja mocy oprawy | - ograniczenie poboru mocy oprawy w godzinach nocnych |
| - okablowanie | - kable aluminiowe w izolacji XS |
| - słupy | - stalowe ocynkowane wkopywane z wysięgnikiem jednoramiennym/dwuramiennym giętym ocynkowanym, |
| - lampa | - lampa ze źródłem typu LED , o temperaturze barwowej 4100-4250K, o stopniu szczelności IP66 (komora zasilacza + komora układu optycznego), klosz wykonany ze szkła hartowanego odporny na działanie UV, czas pracy oprawy 80tyś. godzin przy strumieniu świetlnym >90% pierwotnego. |
| - wyposażenie słupa | - izolowane złącze kablowe z zabudowaną wkładką topikową małogabarytową, opis słupa z numeracją na wysokości $h=1.7\text{m}$, powłoka antyplakatowa do wysokości $h=2.5\text{m}$, część podziemna słupa oświetleniowego zabezpieczona antykorozyjnie, uchwyt flagowy. |

5. Demontaże, przebudowy – usunięcie kolizji.

Na terenie objętym zakresem opracowania istniejące instalacje i sieci oświetlenia ulicznego (istniejące linie kablowe oświetleniowe) przeznaczyć do demontażu.

Demontowane elementy przekazać właścicielowi (Tauron Dystrybucja / UM Wałbrzych) lub w przypadku złego stanu technicznego i zgody właściciela zutylizować.

ULICA KAMIENIECKA - ODTWORZENIE POŁĄCZENIA KABLOWEGO RELACJI (ISTNIEJĄCA SZAFKA OŚWIETLENIOWA UO-168 – ISTNIEJĄCY SŁUP OŚWIETLENIOWY PO4):

W związku z projektowanym demontażem istniejących słupów oświetleniowych nr PO1, PO2, PO3 należących do Tauron dystrybucja, projektuje się linię kablową relacji (istniejąca szafka oświetleniowa UO-168

– istniejący słup oświetleniowy PO4) po nowej trasie nie kolidującej z projektowaną przebudową układu komunikacyjnego skrzyżowania.

Połączenie kablowe wykonać kablem YAKY 4x35mm² układając równolegle bednarke FeZn 30x4mm.

W zakresie istniejących przyłączy elektro-energetycznych:

ULICA NOWORUDZKA 16 DZ.NR 125 (NOWY NR 125/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne zasila budynek kamienicy przeznaczonej do rozbiórki oraz budynek dawnej straży pożarnej który nie podlega rozbiórce. Przyłącze napowietrzne od istniejącego słupa nr 10 linii nr X-2 wykonane przewodem AsXSn 4x25mm² wg. wizji lokalnej (wg. warunków usunięcie kolizji przewód AL.4x25mm²) doprowadzone jest do uchwytu wieszakowego zamontowanego na elewacji budynku kamienicy przeznaczonej do rozbiórki, z którego poprzez zaciski przyłączeniowe wyprowadzony jest kabel zasilający bezpośrednio do budynku kamienicy oraz drugi kabel prowadzony po elewacji budynku kamienicy do budynku dawnej straży pożarnej.

Istniejący słup nr 10 linii nr X-2 wykonany jest z dwóch żerdzi ŻN w układzie odporowy i stanowi konstrukcję nośną dla głównej linii napowietrznej AL. 4x70mm² stanowiącej główne obciążenie konstrukcji słupa, w zakresie której nie będą wprowadzane zmiany.

Na podstawie wizji lokalnej oceniono stan techniczny słupa jako zadowalający, stwierdzając widoczne odpryski betonu i spękania na wysokości słupa do h=3,5m od poziomu gruntu oraz na szczycie słupa. Na całej powierzchni słupa widoczne są ślady zewnętrznej korozji betonu. Elementy stalowe konstrukcyjno-montażowe słupa pokryte są rdzą.

W zakresie projektowanej przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego nN 0.4kV wykonanego przewodem AsXSn 4x25mm², nie nastąpi zmiana układu sił oddziałujących na istniejący słup nr 10, w związku z powyższym nie projektuje się wymiany istniejącego słupa odporowego na nowy.

W budynku straży pożarnej na pierwszym piętrze zabudowana jest rozdzielnica wnątkowa z podstawami bezpiecznikowymi 63A przystosowanymi do zabudowy wkładek topikowych WTS stanowiące zabezpieczenie przed licznikowe. Podstawy wyposażone są we wkładki topikowe gG35A.

Na parterze budynku w osi pionowej poniżej szafki z zabezpieczeniem przedlicznikowym zabudowana jest rozdzielnica wnątkowa z tablicą licznikową i zabezpieczeniami obwodów odbiorczych w postaci podstaw bezpiecznikowych. Tablica licznikowa jest niewyposażona (brak układu pomiarowo-rozliczeniowego).

W zakresie przebudowy istniejącego przyłącza elektroenergetycznego, celem zapewnienia zasilania budynku dawnej straży pożarnej po rozbiórce istniejącej kamienicy, projektuje się:

Na elewacji budynku straży pożarnej w odległości 1m od narożnika w kierunku istniejącego słupa Tauron nr 10 (nr słupa zgodnie z WT usunięcia kolizji) zabudować wysięgnik rurowy przyłącza (elewacyjny) wyprowadzając koniec rury min. 1m ponad krawędź dachu budynku.

Wysięgnik rurowy przyłącza zamontować do elewacji budynku poprzez dwa uchwyty wspornika rurowego, montowanego do elewacji budynku poprzez śruby dwustronne M16 wymagające otworowania ściany budynku na pełnej głębokości. Wewnątrz budynku w obrębie otworów należy zdjąć warstwę tynku do ściany właściwej (cegły) na głębokość zapewniającą możliwość pokrycia śrub montażowych warstwą tynku o grubości min.1cm w trakcie odtwarzania elewacji wewnętrznej.

Na szczycie wysięgnika rurowego zabudować obejmę oraz uchwyt odciągowy z hakiem i kompletem zacisków przebijających dla przewodów AsXSn 4x25mm².

Od wysięgnika rurowego, po elewacji budynku dawnej straży pożarnej w odległości 0.7-1m od krawędzi dachu poprowadzić kabel YKY4x16mm² w rurce osłonowej Ø50mm, odpornej na działanie UV oraz warunki atmosferyczne, w kierunku miejsca wprowadzenia istniejącego przyłącza do budynku. Rurkę montować do elewacji uchwyty odpornymi na działanie UV i warunków atmosferycznych w odległości maksymalnej co 0.7m. Kabel wprowadzić do budynku, prowadzić tą samą trasą i podłączyć do istniejącej szafki wnękowej z zabudowanymi zabezpieczeniami przedlicznikowymi.

Istniejący przewód przyłącza napowietrznego zdemontować z elewacji budynku kamienicy i przenieść na wykonany wysięgnik elewacyjny rurowy, długość przewodu skrócić w razie potrzeby, wykonać naciąg i niezbędne prace łączeniowe i pomiarowe.

Przed przystąpieniem do prac wykonać oględziny miejsca lokalizacji wysięgnika przyłącza.

Po zakończeniu prac wykonać niezbędne odbiory z udziałem i w porozumieniu z Tauron Dystrybucja.

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 150 (NOWY NR 150/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne napowietrzne zdemontować w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki..

ULICA KAMIENIECKA DZ.NR 138 (NOWY NR 138/2)

Istniejące przyłącze elektroenergetyczne kablowe zdemontować lub unieczynnić w związku z przeznaczeniem budynku zlokalizowanego bezpośrednio przy ulicy Kamienieckiej do rozbiórki. W ww. budynku zlokalizowane są dwa lokale mieszkalne.

W zakresie kolizji słupa istniejącego linii napowietrznej nN 0.4kV w ulicy Noworudzkiej :

W chwili obecnej istniejący słup nr 5 linii napowietrznej nN0.4kV nr X-1 (wg. warunków technicznych usunięcia kolizji nr 7 linii X-1) zlokalizowany jest w odległości ok 0.5m od krawędzi drogi wojewódzkiej. Linia napowietrzna wykonana jest jako goła przewodem AL4x70mm² bez łączów w przęśle przebiegającym nad drogą wojewódzką.

Istniejący słup nr 5 linii nr X-1 typu ŻN12/2.5 jest wykonany jako słup przelotowy, wyposażony w komplet 4 izolatorów na uchwytych kabłąkowych.

Drugi słup w przęśle wykonany jest jako drewniany i zlokalizowany jest na działce nr 100/4. Rozpiętość istniejącego przęsła L=33m.

W zakresie objętym opracowaniem zgodnie z wydanymi warunkami usunięcia kolizji z siecią elektroenergetyczną Tauron Dystrybucja pismo nr TD4/K/WT/00004/2016 z dnia 07-12-2016r jest przebudowa stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 (wg. warunków słup nr7 linii X-1).

Przęsło w którym zlokalizowany jest kolidujący słup linii napowietrznej X-1 przebiega nad drogą wojewódzką, w związku z powyższym linię należy wykonać spełniając wymagania obostrzenia stopnia 2 dla linii napowietrznych nN 0.4kV.

W trakcie prac projektowych ustalono i uzgodniono z Tauron Dystrybucja przebudowę istniejącego stanowiska słupowego nr 5 linii X-1 jak dla linii niepełno izolowanej wykonanej przewodem AsXSn 4x70mm². Zgodnie z ustaleniami Tauron Dystrybucja we własnym zakresie przeprojektuje i wymieni istniejący słup drewniany w przęśle kolidującym z istniejącą drogą wojewódzką wraz z wymianą przewodu linii napowietrznej na niepełno izolowany typu AsXSn. Ww. zakres prac Tauron Dystrybucja zrealizuje do czasu rozpoczęcia prac budowlanych obejmujących zakresem przebudowę ulicy Kamienieckiej i odcinka ulicy Noworudzkiej, stanowiący zakres niniejszego opracowania.

W zakresie niniejszego opracowania projektuje się wymianę istniejącego słupa ŻN12/2.5 (słup nr 5 linii X-1) na nowy słup wykonany z żerdzi wirowanej typu E np. P-12/2.5 + ustój UB-2 wraz z jego przesunięciem o 5m. Słup wyposażony w hak wieszakowy dwustronny dla słupów z otworem oraz dwa uchwyty przelotowo-naróżne dla przewodu AsXSn 4x70mm².

Rozpiętość przęsła nad drogą wojewódzką po przebudowie wyniesie L=38m.

6. Dobór lamp i słupów oświetleniowych.

6.1 Oświetlenie uliczne.

Doboru lamp oświetleniowych dokonano na podstawie wyników symulacji w programie Dialux w oparciu o ogólnodostępne modele fotometryczne opraw oświetleniowych ulicznych LED.

Stosować słupy oświetleniowe w wykonaniu dla III strefy wiatrowej i montażu na wysokości 520m n.p.m. .

Założenia projektowe:

Jezdnia- klasa oświetlenia ME4b

Chodnik – klasa oświetlenia S3

Oprawa LED P=106W:

Strumień świetlny (oprawa) - 13363lm;

Wysokość montażu h=10m;

Montaż opraw – wysięgnik L=1.5m.

Oprawa LED doświetlenie przejść dla pieszych (asymetryczny prawostronny) P=107W:

Strumień świetlny (oprawa) – 12028lm;

Wysokość montażu h=6m;

Montaż opraw – słup stalowy ocynkowany stożkowy wkopywany h=6m;

6.2 Oświetlenie dekoracyjne – rondo.

Dla potrzeb oświetlenia pomnika planowanego do zabudowy na środku ronda, projektuje się oprawy gruntowe ze źródłem LED .

Parametry oprawy gruntowej:

Napięcie zasilania 230V 50Hz

Moc oprawy 20-30W;

Oprawa wykonana w I lub II klasie ochrony;

Strumień świetlny (oprawa) – 1500-2000lm;

Temperatura barwowa 3000-4000K;

Wysokość montażu h=0m (w gruncie);

Montaż opraw – dedykowana obudowa doziemna.

Stopień ochrony IP67;

Odporność na uderzenie mechaniczne IK10;

Oprawy montować w gruncie w dedykowanej obudowie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta.

Zasilanie oprawy wprowadzać do obudowy poprzez dławicę kablową szczelną, skręcaną.

Oprawę osadzić w gruncie w płycie betonowej lub obudować kostką np. granitowa, celem zabezpieczenia oprawy przed przemieszczaniem poprzecznym lub zapadaniem się oprawy w gruncie.

Konstrukcja oprawy oraz sposób zamknięcia obudowy musi uniemożliwiać dostęp do wnętrza osobom postronnym bez użycia specjalnych narzędzi.

6.3 Wyposażenie słupa oświetleniowego.

Słup oświetleniowy wyposażać w tabliczkę bezpiecznikową z zabudowaną wkładką małowabarytową zgodnie z opisem na schemacie oświetlenia .

Każdą tabliczkę słupową wyposażać w:

1. izolowane złącze fazowe;
2. izolowane złącze bezpiecznikowe ;
3. złącze zerowe -1szt.

Ilość złącz bezpiecznikowych uzależniona od ilości opraw zabudowanych na projektowanych słupach.

Parametry tabliczki słupowej :

- napięcie znamionowe $U=500V$;
- znamionowy prąd przyłączeniowy $I=16A$;
- przekrój kabla sektorowego $S=(16-50)mm^2$;
- przekrój przewodu fazowego/zerowego oprawy $S=4mm^2$;
- stopień ochrony min. IP54;
- przystosowane do wkładek topikowych małowabarytowych D01 lub WTzE27.

Okablowanie zasilające słupy oświetleniowe wykonać w układzie sieciowym TN-C.

Okablowanie zasilające pojedynczą lampę wykonać przewodem YLY 3x2.5mm² w układzie sieciowym TN-S.

Okablowanie zasilające projektowane słupy wprowadzać do słupa w rurze osłonowej karbowanej.

Projektowane słupy połączyć z uziemieniem (bednarka FeZn 30x4mm), w słupie wykonać lokalny rozdział punktu neutralnego PEN na N i PE, punkt rozdziału uziemić.

Po zakończeniu prac montażowych słupy oświetleniowe oznakować zgodnie z oznaczeniami jak na schemacie oświetlenia ulicznego, opis słupa wykonać na obudowie zewnętrznej na wysokości $h=1.7m$ od poziomu gruntu, wysokość czcionki 4cm.

Projektowane słupy pokryć warstwą antyplakatową do wysokości $h=2.5m$ od podstawy słupa.

Każdy słup oświetleniowy wyposażać w uchwyt flagowy w postaci obejm montowanej na słupie (z możliwością demontażu) przystosowany do montażu dwóch flag, kąt rozstawu 120 stopni, wysokość montażu 3.5-4m od poziomu gruntu.

6.4 Szafka oświetlenia ulicznego SO.

Projektowaną szafkę oświetlenia ulicznego wykonać w obudowie termoutwardzalnej posadowionej na fundamencie. Szafkę oświetlenia ulicznego SO wyposażać w zegar astronomiczny dwukanałowy z modemem

GSM/GPRS wraz z anteną, przełącznik trybu pracy (auto-wył-ręczny), rozłączniki bezpiecznikowe, ochronnik przepięciowy typ I kombinowany oraz styczniki mocy. Opcjonalnie projektuje się układ termostatu oraz grzałkę zabezpieczającą wyposażenie szafki oświetlenia ulicznego przed spadkiem temperatur i zjawiskiem kondensacji pary wodnej (w przypadku zastosowania osprzętu nie przystosowanego do pracy w ujemnych temperaturach).

Przewidzieć rezerwę miejsca min. 30% pod przyszłą rozbudowę.

Parametry zegara astronomicznego:

- ilość obwodów sterujących: 2 niezależne
- możliwość sterowania licznikiem dwutaryfowy
- zasilanie 230 V +/-10% 50 Hz
- temperaturowy zakres pracy -30/+50 oC
- podtrzymanie pamięci 5 lat
- dokładność zegara 16 sek/miesiąc
- wymiary 105/90/75 (szerokość 6 modułów)
- obudowa do montażu na szynie DINN 35 mm
- wbudowany modem GSM/GPRS

7. Dobór kabli.

W chwili obecnej planowana jest zabudowa oświetlenia ulicznego o łącznej mocy 6,3kW.

Prąd rozruchowy pojedynczej lampy 130A/140us.

Po uwzględnieniu całego obwodu oświetleniowego, zalecanym zabezpieczeniem przed licznikowym w złączu kablowym zasilającym projektowaną szafkę oświetleniową SO jest wyłącznik (ogranicznik mocy) z członem przeciążeniowym o prądzie znamionowym 25A dla mocy przyłączeniowej 16kW .

8. Obliczenia.

8.1 Obwód zasilający relacji (złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO):

Moc zainstalowana $P=6,3kW$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 6,3kW / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 10,1A$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) z zabezpieczeniem w projektowanej szafce oświetlenia drogowego SO (wkładka topikowa gG16A) minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej w złączu kablowym ZK2-1P powinna być większa od gG25A. Zgodnie z

wydanymi warunkami przyłączenia w złączu kablowym ZK2-1P (wł. Tauron) zabudowany zostanie ogranicznik mocy przyłączeniowej dla mocy $P=16\text{kW}$ (wyłącznik z członem przeciążeniowym, bez członu zwarciego), dla którego wartość prądu znamionowego wynosi $I=25\text{A}$.

W celu zapewnienia inwestorowi możliwości późniejszego zwiększenia mocy przyłączeniowej, kabel zasilający relacji złącze kablowe ZK2-1P – proj. szafka oświetlenia drogowego SO dobrany zostanie dla mocy 40kW , dostępnej przy układach pomiarowo-rozliczeniowych z bezpośrednim pomiarem.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 40\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 64,15\text{A}$$

Stąd wymagana długość obciążalność prądowa kabla :

$$l_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$l_z \geq (1,6 \cdot 63) / 1,45$$

$$l_z \geq 69,5 \text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego $l_z = 188\text{A}$.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 190\text{m}$$

$Z_k = 0,164\Omega$ - impedancja pętli zwarcia dla zwarcia na zaciskach zasilających w proj. szafce oświetleniowej SO;

$\Delta U = 2,17$ - spadek napięcia, wartość dla końca linii kablowej w szafce oświetleniowej SO przy obciążeniu mocą 40kW .

$$I_a (gG63A) = 315\text{A} \text{ dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

$$0,165 \cdot 315 \leq 185$$

$$51,6 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- zabezpieczenie obwodu (złącze kablowe ZK2-1P) - wkładka bezpiecznikową max. gG63A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x70mm² dla którego długość obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio $l_z = 188\text{A}$;
- Długość całkowita obwodu zasilającego ($L = 190\text{m}$).

8.2 Obwód nr1 – oświetlenie ulicy Kamienieckiej:

Obliczenia zwarciove wykonane dla zwarcia w proj. słupie oświetleniowym nr PO1.26.1.

Moc zainstalowana $P=3\text{kW}$.

Stąd:

$$I_b = P / (U_n \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi) = 3\text{kW} / (400\sqrt{3} \cdot 0.9) = 4,81\text{A}$$

W celu zachowania selektywności zabezpieczenia obwodu oświetleniowego nr 1 z zabezpieczeniem w złączu słupowym IZK minimalna wartość wkładki bezpiecznikowej (obwód 1) w szafce oświetleniowej powinna wynosić:

$$I_n > I_{so} \cdot 1,6$$

Stąd:

$$I_n > 6 \cdot 1,6$$

$$I_n > 10\text{A}$$

W związku z zaleceniem producenta dotyczącym dopuszczalnej ilości projektowanych opraw oświetleniowych dla pojedynczego obwodu, projektuje się zabezpieczenie obwodu wkładką bezpiecznikową gG16A przy ilości opraw oświetleniowych do 15szt/obwód jednofazowy, dla której zachowana zostanie selektywność zwarciova z wkładką bezpiecznikową gG6A w złączu słupowym IZK.

Stąd wymagana długootrwała obciążalność prądova kabla :

$$I_z \geq (k_2 \cdot I_n) / 1,45, \text{ gdzie } k_2 = 1,6$$

$$I_z \geq (1,6 \cdot 16) / 1,45$$

$$I_z \geq 17,65\text{ A}$$

Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego $I_z=146\text{A}$, zapewniający jednocześnie możliwość rozbudowy w przyszłości projektowanego obwodu oświetleniowego.

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L = 900 + 190\text{m}$$

$$Z_k = 1,2\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U = 1,05 - \text{spadek napięcia, wartość dla końcowego słupa oświetleniowego}$$

$$I_a (gG16A) = 63\text{A dla } t = 5\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k \cdot I_a \leq U_o$$

$$1,2 * 63 \leq 185$$

75,6 ≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- zabezpieczenie obwodu nr 1 (szafka oświetleniowa SO) - wkładka bezpiecznikową min. gG16A;
 - Dobrano kabel YAKXS 4x50mm² dla którego długotrwała obciążalność prądowa dla ułożenia w ziemi w temperaturze 30st.C wynosi odpowiednio I_z=146A;
- Długość całkowita obwodu oświetleniowego nr 1 (L=900m).

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie obwodu oświetleniowego nr1:

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_o$$

$$I_a \leq U_o / Z_k$$

$$I_a \leq 184 / 1.2$$

$$I_a \leq 153,33$$

I_a (gG32A)=153A dla t=5s – WARUNEK SPEŁNIONY

Dopuszczalne maksymalne dobezpieczenie projektowanego obwodu oświetleniowego stanowi wkładka bezpiecznikowa gG32A.

W przypadku rozbudowy projektowanego oświetlenia drogowego dokonać ponownych obliczeń zwarciovych.

8.3 Zasilanie pojedynczej lampy (zasilanie lampy z tabliczki słupowej dla słupa nr PO1.26.1):

I_n=6A – prąd znamionowy zabezpieczenia;

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(SO)$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

9,6 ≤ 16 – SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2 = 2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=900+190+12\text{m}$$

$$Z_k=1,37\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,98 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=52\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$1,37 * 63 \leq 185$$

$$86,31 \leq 185 - \text{WARUNEK SPEŁNIONY}$$

- Dobrano przewód YLY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 450/750V (montaż wewnątrz słupa oświetleniowego L=12m) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wszystkie słupy uziemić bednarką FeZn 30x4mm.

8.4 Zasilanie wiaty przystankowej (zasilanie wiaty z tabliczki słupowej w słupie nr PO2.11.1):

$$I_n=6\text{A} - \text{prąd znamionowy zabezpieczenia};$$

Stąd:

$$I_n * 1.6 \leq I_n(\text{SO})$$

$$6 * 1,6 \leq 16$$

$$9,6 \leq 16 - \text{SELEKTYWNOŚĆ ZACHOWANA}$$

Stąd wymagana długotrwała obciążalność prądowa przewód (kabel wewnątrz słupa, zasilanie lampy) :

$$I_z \geq (k_2 * I_n) / 1,45 \text{ gdzie } k_2=2,1$$

$$I_z \geq (2,1 * 6) / 1,45$$

$$I_z \geq 8,68 \text{ A}$$

Stąd sprawdzenie warunku skuteczności samoczynnego wyłączenia:

$$L=140+190+30\text{m}$$

$$Z_k=0,75\Omega - \text{impedancja pętli zwarcia};$$

$$\Delta U=0,95 - \text{spadek napięcia}$$

$$I_a(\text{gG6A})=63\text{A dla } t=0,2\text{s}$$

Stąd:

$$Z_k * I_a \leq U_0$$

$$0,75 * 63 \leq 185$$

47,25≤ 185 – WARUNEK SPEŁNIONY

- Dobrano kabel YKY 3x2.5mm² w izolacji podwójnej 0,6/1kV (montaż w gruncie) dla którego I_z=24A.
- zabezpieczenie w złączu słupowym (wkładka małogabarytowa gG6A).
- wiatę przystankową włączyć do instalacji uziemiającej oświetlenia ulicznego bednarką FeZn 30x4mm.

9. Układanie kabli i przewodów.

Kabel NN układać w przygotowanym rowie na dziesięciocentymetrowej podsypce z drobnoziarnistego piasku, na głębokości 0,7 m (0.5m pod chodnikami) od poziomu gruntu, linią falistą z 3% zapasem długości wykopu. Na całej trasie w odległościach co 10 m i w miejscach charakterystycznych (przepusty, skrzyżowania) należy umocować na kablu trwale oznaczniki, których treść powinna zawierać następujące informacje:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika
- znak fazy
- rok ułożenia

Treść informacyjną oznaczników należy na roboczo uzgodnić z przedstawicielami inwestora. W miejscach zagięcia kabla zachować minimalny promień gięcia $R_{min} = 110$ mm. Miejsca wprowadzania kabli do rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą pianki poliuretanowej.

Ułożone odcinki kablowe zinwentaryzować geodezyjnie, przysypać 10-cm warstwą piasku, piętnastocentymetrową warstwą gruntu rodzimego (miejscza w których są przymocowane oznaczniki pozostawić odkryte) i ułożyć na całej długości trasy kabla folię z PCV w kolorze niebieskim o minimalnych odpowiednio grubości 0,5mm i szerokości 25cm. Tak przygotowane odcinki zgłosić do odbioru przed zasypaniem i po akceptacji przedstawicieli inwestora zasypać rów całkowicie gruntem rodzimym, uporządkować i przywrócić teren prac do stanu wyjściowego.

10. Skrzyżowania i zblżenia.

W miejscach zblżeń projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), w miejscach skrzyżowań z istniejącymi kablami projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową fi75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE), istniejące kable zabezpieczyć rurą osłonową dwudzielną fi 160mm lub fi 110mm wykonaną z polipropylenu (HDPE).

W miejscach skrzyżowań z kanalizacją wodociagową projektowany kabel zabezpieczyć rurą osłonową ϕ 75mm, wykonaną z polipropylenu (HDPE). Prace w pobliżu innych instalacji podziemnych wykonywać ręcznie. Zgodnie z uwagami zawartymi w uzgodnieniach branżowych przed przystąpieniem do wykonywania prac ziemnych w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych, należy odpowiednio wcześniej powiadomić zainteresowane jednostki branżowe o terminie rozpoczęcia i czasie trwania prac. O odbiorze przed zasypaniem ułożonych linii kablowych należy powiadomić zainteresowane jednostki branżowe.

| Skrzyżowanie lub zbliżenie linii kablowej SN i nn z: | Odległość pozioma (zbliżenie) (cm) | Odległość pionowa (skrzyżowanie) (cm) |
|--|---|--|
| Rurociągi wodne, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi | 25 + \emptyset rurociągu | 25 + \emptyset rurociągu |
| Kable energetyczne do 1kV | 25 (SN), 5 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne 1kV < U < 30kV | 10 (SN), 25 (nn) | 15 |
| Kable energetyczne różnych użytkowników U < 30kV | 25 | 15 |
| Kable telekomunikacyjne | 50 | 50 |

Wszystkie roboty związane z układaniem kabli wykonać zgodnie z normą N SEP E-004. Nawierzchnię przywrócić do stanu pierwotnego.

11. Ochrona od porażień.

Sieć niskiego napięcia pracuje w układzie TN-C/TN-S.

Ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie właściwa izolacja części czynnych 1 kV. Jako ochronę dodatkową (przed dotykiem pośrednim) zastosowane będzie szybkie samoczynne odłączenie zasilania, realizowane w wymaganym czasie przez bezpieczniki topikowe przy przepływie prądu większego od prądu wyłączającego Ia.

Uziom w postaci taśmy FeZn 30x4mm wykonać od szafki oświetleniowej wzdłuż trasy kabla zasilającego słupy oświetleniowe i połączyć z każdym słupem. Dodatkowo punkt rozdziału PEN na PE i N w słupie połączyć z uziomem. Rezystancja uziomu nie może przekraczać $R_{max} \leq 30 \Omega$ w każdym punkcie.

Ochrona od porażień winna być wykonana zgodnie z normą SEP N-SEP-E-001 „ Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”

12. Uwagi końcowe.

Przedstawiony Opis Techniczny, jest tylko jednym z elementów dokumentacji projektowej opracowanej dla tego zadania. Wszystkie elementy dokumentacji, należy rozpatrywać łącznie. Wszelkie zauważone rozbieżności należy wyjaśniać bezpośrednio z autorem Projektu, przed przystąpieniem do robót.

O terminie przystąpienia do robót, należy bezwzględnie powiadomić właścicieli uzbrojenia podziemnego znajdującego się na terenie objętym opracowaniem.

13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Wykonawca przed rozpoczęciem budowy jest zobowiązany sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniając specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia należy opracować zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wytyczne do Planu BiOZ przedstawiono w dalszej części opracowania. W pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu, roboty ziemne należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, pod nadzorem właścicieli poszczególnych sieci.

Projektant:
dr inż. Marek Kopeć