

Spis treści

1 INFORMACJE OGÓLNE.....	2
1.1 Przedmiot opracowania.....	2
1.2 Zakres opracowania.....	2
1.3 Lokalizacja inwestycji.....	3
1.4 Podstawowe parametry techniczne.....	3
1.5 Etapowanie budowy.....	4
1.6 Materiały wyjściowe.....	5
1.7 Decyzje, warunki techniczne i uzgodnienia.....	5
2 FORMA I FUNKCJA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW	6
2.1 Istniejący układ zbiorników wód deszczowych.....	6
2.2 Projektowane zbiorniki wód deszczowych.....	6
3 UKŁAD KONSTRUKCYJNY PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW.....	7
3.1 Obliczenia zbiorników.....	7
3.2 Warunki gruntowo – wodne.....	8
3.3 Parametry konstrukcyjne obiektów.....	9
4 UMOCNIE NIE ZBIORNIKÓW.....	11
4.1 Ułożenie maty bentonitowej.....	11
4.2 Umocnienie materacami siatkowo-kamiennymi.....	11
4.3 Umocnienie matą ekologiczną	11
4.4 Umocnienie płytami ażurowymi.....	11
5 WPŁYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO.....	12
6 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW.....	13
7 SPIS RYSUNKÓW.....	14

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania niniejszego tomu jest projekt wykonawczy w zakresie branży hydrotechnicznej dla budowy obwodnicy m. Wałbrzych w ciągu drogi krajowej nr 35 od km 2+350 do km 8+250.

Projekt branży hydrotechnicznej jest elementem dokumentacji projektowej dla budowy obwodnicy m. Wałbrzycha w ciągu drogi krajowej nr 35 objętej umową Nr 86/PN/U/R-2/2009 z dnia 10.02.2010 r. zawartej pomiędzy Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad Oddział we Wrocławiu, a Biurem Projektów Budownictwa Komunikacyjnego Trakt Sp. z o.o. sp. k. w Katowicach.

Przepisy prawne i normy

- Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane - tekst jednolity Dz. U. 2006 r. Nr 156 poz. 1118.
- Ustawa z dnia 18.07.2001 r. Prawo Wodne {Dz. U. 2001 Nr 115, poz. 1229 wraz z późn. zm.}.
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska {Dz. U. 2001 Nr 62, poz. 627 wraz z późn. zm.}.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach {Dz. U. 2001 Nr 62, poz. 628 wraz z późn. zm.}.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody {Dz. U. 2004 Nr 92, poz. 880}.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych {Dz. U 2003, Nr 80, poz. 721 wraz z późn. zm.}.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.{Dz. U. 1999 Nr 43, poz.430}
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie {Dz. U. 2000 Nr 63, poz.735}.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego {Dz. U. 2006 Nr 137, poz. 984}.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów {Dz.U. 2001 Nr 112, poz. 1206}.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie {Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579}.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 czerwca 2006 r. w sprawie przebiegu granic obszarów dorzeczy {Dz.U. 2006 Nr 126, poz 878}.
- Rozporządzeni Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2002 r. w sprawie śródlądowych wód powierzchniowych lub części stanowiących własność publiczną {Dz. U.2003 Nr 16, poz. 149}.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz.U.2003r. Nr 120, poz. 1133.
- Polska Norma PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg, 1997r.,
- Polska Norma PN-B-12095 Urządzenia wodno - melioracyjne Nasypu - wymagania i badania przy odbiorze, 1997r.
- Polska Norma PN-EN 13383-1 kamień do robót hydrotechnicznych. Część 1: Wymagania, 2003r.

1.2 Zakres opracowania

Zakresem opracowania branży hydrotechnicznej objęto projekt zbiorników retencyjnych. Zbiorniki wykonano w celu ograniczenia wpływu na środowisko wód opadowych odprowadzanych z pasa drogowego. Zaprojektowano szereg zbiorników, których zadaniem jest zatrzymanie oraz zredukowanie odpływu wód o dużej kulminacji wywołanej deszczem nawalnym.

1.3 Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w województwie dolnośląskim, powiecie wałbrzyskim w granicach administracyjnych gmin miejskich: Szczawno Zdrój oraz Wałbrzych.

Droga krajowa nr 35 łącząca węzeł w Bielanych Wrocławskich z przejściem granicznym w miejscowości Golińsk k/Mieroszowa zapewnia komunikację aglomeracji wrocławskiej z Republiką Czeską.

W celu ograniczenia wpływu ilości odprowadzanych ścieków i wód opadowych z pasa drogowego zaprojektowano szereg zbiorników retencyjnych, których zadaniem jest zatrzymanie odpływu o dużej kulminacji wywołanej deszczem nawalnym. Zadaniem projektowanych zbiorników jest zredukowanie odpływu wód do dalszych odbiorników. Zbiorniki będą wykonane w ziemi o nachyleniu skarpy odwodnej 1:1.5 lub 1:2, których konstrukcja nawiązywać będzie do naturalnych obniżzeń terenu. Całość zbiornika, dzięki pokryciu skarp darnią będzie komponować się z otaczającym krajobrazem.

Zbiorniki zaprojektowano w następujących lokalizacjach:

- ZR-01 lewa strona DK35 km 3+320.00
- ZR-02 lewa strona DK35 km 5+730.00
- ZR-03 prawa strona DK35 km 6+330.00
- ZR-04 prawa strona DK35 km 6+430.00
- ZR-05 prawa strona DK35 km 6+540.00

1.4 Podstawowe parametry techniczne

Podstawowe parametry projektowanych zbiorników przedstawiono w poniższym zestawieniu.

Nazwa zbiornika retencyjnego	Lokalizacja: [Km drogi]	Powierzchnia dna zbiornika [m ²]	Rzędna zwierciadła wody przy maksymalnym wypełnieniu [m n.p.m.]	Rzędna wylotu ze zbiornika [m n.p.m.]
ZR-01	3+320	1560	394,53	393,00
ZR-02	5+730	610	440,46	439,00
ZR-03	6+330	550	449,36	448,70
ZR-04	6+430	1330	440,98	439,50
ZR-05	6+540	1000	437,85	437,00

ZR_01

- obiekt zaprojektowany jako ziemny zbiornik retencyjny,
- powierzchnia dna zbiornika: A = 1560 m²,
- spadek dna zbiornika w kierunku wylotu: 1,0%,
- odwadniany odcinek drogi:
 - DK35 od km 3+360.00 do km 5+150.00,
 - zjazd do ul. Kusocińskiego,
- odpływ ze zbiornika następować będzie poprzez rów drogowy ujęty studnią wpadową do kanalizacji deszczowej mającej wylot do potoku Szczawnik.

ZR_02

- obiekt zaprojektowany jako ziemny zbiornik retencyjny,
- powierzchnia dna zbiornika: A= 610 m²,
- spadek dna zbiornika w kierunku wylotu: 2,0%
- odwadniany odcinek drogi:
 - DK 35 od km 5+100.00 do km 6+00.00,
- odpływ ze zbiornika następować będzie poprzez kanalizację hydrotechniczną do gruntu,

- na obwodzie zbiornika ZR-02 wykonana zostanie grobla zgodnie z normą (PN-B-12095 Urządzenia wodno-melioracyjne - nasypy) o szerokości w koronie 1,0 m i nachyleniu skarpy strony odpowietrznej 1:2. Natomiast nachylenie skarp zbiornika strony odwodnej projektuje się wykonać również w stosunku i 1:1,5
- na skarpie odwodnej część obwodu zostanie wykonana z gabionów od dna zbiornika do rzędnej 440.50 m.n.p.m w celu pogłębienia, a tym samym powiększenia powierzchni retencyjnej.

ZR_03

- obiekt zaprojektowany jako ziemny zbiornik retencyjny,
- powierzchnia dna zbiornika: $A = 550 \text{ m}^2$
- spadek dna zbiornika w kierunku wylotu: 2,0%
- odwadniany odcinek drogi:
 - ul. Żeromskiego
- odpływ ze zbiornika następować będzie poprzez projektowaną kanalizację deszczową do istniejącej kanalizacji deszczowej w ul. Żeromskiego.

ZR_04

- obiekt zaprojektowany jako ziemny zbiornik retencyjny,
- powierzchnia dna zbiornika: $A = 1330 \text{ m}^2$
- spadek dna zbiornika w kierunku wylotu: 3,0%
- odwadniany odcinek drogi:
 - DK35 od km 5+180.00 do km 6+400.00,
 - odcinek drogi dojazdowej D-1 w rejonie węzła „Żeromskiego”,
- odpływ ze zbiornika następować będzie do poprzez rowy przydrożne do projektowanej kanalizacji deszczowej odwadniającej obwodnicę.

ZR_05

- obiekt zaprojektowany jako ziemny zbiornik retencyjny,
- powierzchnia dna zbiornika: $A = 1000 \text{ m}^2$
- spadek dna zbiornika w kierunku wylotu: 1,5%
- odwadniany odcinek drogi:
 - Łącznica LO1P
- odpływ ze zbiornika następować będzie poprzez rowy przydrożne do projektowanej kanalizacji deszczowej odwadniającej obwodnicę.

1.5 Etapowanie budowy

Przedmiotowa inwestycja zostanie wykonana w całości i nie przewiduje się etapowania robót w rozumieniu funkcjonalności obiektu. Jedyne etapowanie robót może zaistnieć w rozumieniu postępu prac budowlanych.

1.6 Materiały wyjściowe

Podstawa formalno–prawna oraz opracowania na podstawie których, wykonano niniejszy projekt została podana w opracowaniu „TOM 1/1 Część opisowa” projektu zagospodarowania terenu, w szczególności są to.

- Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia, określona przez GDDKiA oddział we Wrocławiu na etapie zawierania umowy;
- „Koncepcja programowa obwodnicy Wałbrzycha w ciągu drogi krajowej nr 35” opracowana przez firmę JACOBS Polska Sp. z o.o., Warszawa, Al. Niepodległości 58 Biuro Projektów we Wrocławiu, Wrocław, ul. Zelwerowicza 20 z czerwca 2009 r.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach wydana przez Wojewodę Dolnośląskiego SR.III.6613 – 5/32/AK/06/07,
- Decyzja o zmianie decyzji SR.III.6613 – 5/32/AK/06/07 wydana przez Wojewodę Dolnośląskiego SPO.III.6613-5/32-14/AM/06/07/08,
- Dokumentacja geodezyjna wykonana na potrzeby niniejszego projektu.
- Ekspertyza geologiczno górnicza terenu projektowanej obwodnicy wykonana na potrzeby niniejszego projektu
- Geometr K. Komionkowski; Dokumentacja geologiczno – inżynierska dla ustalenia geotechnicznych warunków w podłożu projektowanej obwodnicy Wałbrzycha w ciągu drogi krajowej nr 35 na odcinku od km 2+350 do km 8+250; Szczawno Zdrój; VIII/2010r.
- Geometr K. Komionkowski; Dokumentacja hydrogeologiczna określająca warunki hydrogeologiczne w związku z projektowaną obwodnicą Wałbrzycha w ciągu drogi krajowej nr 35 na odcinku od km 2+350 do km 8+250, mogąca zanieczyścić wody podziemne; Szczawno Zdrój; VII/2010r.
- Mapy topograficzne w skali 1:25 000—Urząd Marszałkowski Województwa Dolnośląskiego.
- Mapa hydrograficzna w skali 1:50 000 – M-34-35-D arkusz Wałbrzych,
- Atlas Hydrologiczny Polski, IMWG, 1987 r.

1.7 Decyzje, warunki techniczne i uzgodnienia

Warunki techniczne i opinie instytucji uzgadniających zostały zamieszczone w opracowaniu „TOM 1/4 Decyzje, pisma i uzgodnienia” projektu zagospodarowania terenu w postaci kopii tych dokumentów potwierdzonych za zgodność z oryginałem. Dla przedmiotowej inwestycji uzyskano:

Pismo	Instytucja	Data wydania	Numer
Warunki techniczne	Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Wrocławiu, Oddział w Świdnicy	17.03.2010	435/10
Warunki techniczne	Uzdrowskowa Gmina Miejska Szczawno Zdrój	4.05.2010	ZI-7328/13/2255/2010
Warunki techniczne	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu	24.08.2010	NW-L 412311-1/14/2010
Warunki techniczne	Zarząd Dróg i Komunikacji	13.07.2010	ZDiK/RD/4010/47/2010
Uzgodnienie PB i OW	Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej we Wrocławiu	16.09.2010 29.09.2010 29.09.2010	NW-L 412311-1/16/2010 NW-L 412311-1/16a/2010 NW-L 412311-1/18/2010
Uzgodnienie	Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych we Wrocławiu, Oddział w Świdnicy	9.09.2010	OŚ.ME-4600/273/10 1447/10
Decyzja -pozwolenie wodnoprawne	Starostwo Powiatowe w Wałbrzychu	29.09.2010	TOŚ.6223/23/10
Decyzja – pozwolenie wodnoprawne	Starostwo Powiatowe w Wałbrzychu	29.09.2010	TOŚ.6224/22/10

2 FORMA I FUNKCJA PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

2.1 Istniejący układ zbiorników wód deszczowych

Aktualnie na odcinku objętym projektem w systemie odwodnienia terenu (w tym dotychczas wybudowanego nasypu obwodnicy) brak jest zbiorników na wody deszczowe.

2.2 Projektowane zbiorniki wód deszczowych

Zaprojektowano 5 zbiorników na wody deszczowe pochodzące z odwodnienia odcinka drogi objętej projektem przebudowy. Wszystkie zbiorniki zaprojektowano w celu ograniczenia wpływu na środowisko wód opadowych odprowadzanych z pasa drogowego. Zadaniem zbiorników jest zatrzymanie odpływu o dużej kulminacji wywołanego deszczem nawalnym i zredukowanie tego odpływu do odbiorników. Zbiorniki retencyjne jako obiekty ziemne odkryte będą nawiązywać swą budową do owalnych naturalnych zagłębień terenu.

Każdy zbiornik będzie wyposażony w rampę zjazdową oraz schody zlokalizowane w rejonie wylotu w celu ułatwienia prac eksploatacyjnych związanych z ich bieżącym utrzymaniem. Zbiorniki retencyjne będą wyposażone w dwa wyloty z czego jeden o konstrukcji dokowej umiejscowiony na rzędnej dna zbiornika, a drugi wylot będzie służył jako przelew awaryjny zabudowany w skarpie zbiornika na rzędnej zabezpieczającej przed podtopieniem kanał dopływowy do zbiornika. Na wylotach z poszczególnych zbiorników w dnie będą również zamontowane zastawki pozwalające zatrzymać niebezpieczne substancje, jakie mogą dopłynąć do odbiornika w wypadku poważnej katastrofy drogowej. Wody ze zbiorników będą odprowadzane grawitacyjnie.

Konstrukcja dna zbiornika:

Warstwy	Grubość:
Płyty ażurowe	0,10 m
Sucha zaprawa cem.-piasku 1:4	0,25 m
Zasyпка z piasku średniego	0,25 m
Mata bentonitowa	0,008 m
Podsypka z piasku średniego	0,25 m

Konstrukcja skarp zbiornika w obszarze zw. wody w zbiorniku:

Warstwy	Grubość:
Materac siatkowo-kamienny	0,17 m
Zasyпка z piasku średniego	0,20 m
Mata bentonitowa	0,008 m
Podsypka z piasku średniego	0,20 m

Konstrukcja skarp zbiornika powyżej zw. wody w zbiorniku:

Warstwy	Grubość:
Biodegradowalna mata przeciwoerozyjna z nasionami traw	-
Humus z roślinnością dla stanowisk podmokłych	0,10 m

Konstrukcja rampy zjazdowej:

Warstwy	Grubość:
Podsypka piaskowa z piasku średniego	0,25 m
Ażurowe płyty betonowe zbrojone	0,10 m

Wokół zbiorników zaprojektowano dren francuski który ma ujście do studni lub do rowy poprzez króciec z rury Ø110mm.

3 UKŁAD KONSTRUKCYJNY PROJEKTOWANYCH OBIEKTÓW

3.1 Obliczenia zbiorników

Obliczenia zbiorników retencyjnych i retencyjno-infiltracyjnych wykonano zgodnie z zasadami normy ATV-A117, których wyniki zamieszczono w załączniku. Obliczeń pojemności retencyjnej zbiorników dokonano metodą opracowaną przez Annena i Londonga. Szukaną pojemność zbiornika retencyjnego wyznaczono z formuły:

$$Q_z = WR \times Q_{dop} \quad [m^3]$$

gdzie:

WR – współczynnik retencji [s]

Q_{dop} – wartość dopływu do zbiornika [m^3/s]

Wartość współczynnika WR odczytano z wykresu Annena i Londonga do obliczania pojemności retencyjnej zbiornika, w zależności od współczynnika opróżniania zbiornika retencyjnego η oraz czasu dopływu do zbiornika t_p . Współczynnik opróżniania zbiornika retencyjnego η obliczono z zależności:

$$\eta = \frac{Q_{odp}}{Q_{dop}} \quad [-]$$

gdzie:

Q_{odp} – wielkość odpływu ze zbiornika [m^3/s]

Q_{dop} – wielkość dopływu do zbiornika [m^3/s]

Odpływ ze zbiornika ustalano indywidualnie. Czas dopływu do zbiornika t_p obliczono na podstawie znanej długości drogi spływu do punktu obliczeniowego oraz wyznaczonej średniej prędkości przepływu w rowach.

$$t_p = \frac{L}{v} \quad [s]$$

gdzie:

L – długość kanału (rowu) [m]

v – średnia prędkość przepływu przez kanał [m/s]

Przy wymiarowaniu zbiornika retencyjnego dodatkowo obliczono czas opróżniania zbiornika retencyjnego t_{op} , ze wzoru:

$$t_{op} = \frac{V_z}{3,6 \times Q_{odp}} \quad [h]$$

gdzie:

V_z – pojemność zbiornika retencyjnego [m^3]

Q_{odp} – wielkość odpływu ze zbiornika [dm^3/s]

3.2 Warunki gruntowo – wodne

Dla niniejszej inwestycji wykonano dokumentację geologiczno – inżynierską i opracowano geotechniczne warunki posadowienia obiektów. Wyniki badań geologicznych wraz z określoną na ich podstawie kategorią geotechniczną zawarte są w TOM-ie XII projektu architektoniczno-budowlanego.

W rejonie Wałbrzycha wody podziemne zalicza się do dwóch podregionów hydrogeologicznych:

- krystaliniku sudeckiego (gnejsy sowiogórskie i wulkanity)
- depresji śródsudeckiej z fragmentem depresji Świebodzic (osady facji kulmowej karbonu dolnego i dewonu, górnokarbońskie utwory klastyczne).

Najpłytsze występowanie zwierciadła wody pierwszego poziomu (tj. od 0,5m do 2,0m ppt) zaobserwowano w rejonie pokrytych cienką powłoką plejstoceniowych glin zwałowych z domieszką piasków w formie wycieków, sączeń. Z powodu małej miąższości utworów wodonośnych zasoby są niewielkie i nieciągłe i zależne od opadów atmosferycznych. Czwartorzędowe piętro wodonośne ma znaczenie podrzędne i występuje lokalnie w dolinach rzecznych.

Wody podziemne, które występują w obrębie skał osadowych karbonu górnego i wulkanicznych permu mają charakter szczelinowy. Stwierdzono je na głębokościach od kilku do kilkudziesięciu metrów. Zasilanie piętra permskiego i górnokarbońskiego, z uwagi na brak jednolitej pokrywy utworów izolujących, odbywa się na drodze bezpośredniej infiltracji wód opadowych poprzez system spękań tektonicznych i wtórnych zaburzeń spowodowanych odbudową górniczą w głąb górotworu. Eksploatacja górnicza miała istotny wpływ na warunki hydrogeologiczne na analizowanym obszarze. Po jej zakończeniu zaobserwowano, w stosunkowo krótkim czasie odbudowanie się zwierciadła wód podziemnych, które osiągnęło poziom lokalnych baz drenażu.

Utwory kulmowe dominujące w rejonie Szczawna Zdroju są słabo przepuszczalne, stąd jedynym typem obfitych wód podziemnych w tych skałach są wody szczelinowe. Cyrkulacja wód mineralnych w rejonie Szczawna Zdrój związana jest z Uskokiem Szczawnika i dyslokacjami w rejonie Szczawna Zdroju. W tym obszarze występuje paleozoiczne piętro wodonośne, w którym obok wód słodkich występują mineralne wody lecznicze objęte ustanowionym Obszarem Górniczym.

Na podstawie Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 ustalono, że przedsięwzięcie (obwodnica Wałbrzycha) do km 3+660 zlokalizowana jest na obszarze użytkowego piętra wodonośnego w jednostce hydrogeologicznej oznaczonej na MHP 1(Q/bC1). Stopień zagrożenia wód podziemnych sklasyfikowano jako średni dla piętra głównego (w tym przypadku jest to piętro karbońskie). Zasoby dyspozycyjne wód podziemnych głównego piętra wodonośnego na wskazanym obszarze nie przekraczają 100 m³/d*km², potencjalna wydajność studni wierconych zawiera się w przedziale 10 do 30 m³/godz.

Na podstawie Mapy Obszarów Głównych Zbiorników Wód Podziemnych (GZWP) w Polsce Wymagających Szczególnej Ochrony, ark. 3, w skali 1:500 000, opracowanej przez Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej Akademii Górniczo-Hutniczej, Kraków 1990r., oraz wywiadu branżowego RZGW ustalono, że analizowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza Głównymi Zbiornikami Wód Podziemnych.

Warunki gruntowe w lokalizacjach poszczególnych zbiorników są następujące:

ZR-01

Pod warstwą humusu (0,3 m) stwierdzono występowanie glin piaszczystych z domieszką żwirów o miąższości do głębokości 5 m p.p.t., poniżej (t.j. do głębokości wiercenia 6m p.p.t.) zalega warstwa wietrzeliiny gliniastej. Na głębokości 3,5 m p.p.t. stwierdzono występowanie pod ciśnieniem poziomu zwierciadła wody, które się ustabilizowało na głębokości 1,3 m p.p.t.

ZR-02

Pod warstwą humusu (0,2 m) stwierdzono występowanie warstwy nasypu niekontrolowanego do głębokości 2,2 m p.p.t. zalegającego na utworach gliniastych do głębokości 3,4 m p.p.t.. Poniżej stwierdzono

występowanie łupków ilasto - mułowcowych. Nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych, sączenia wody zaobserwowano na głębokości 2,6 m p.p.t.

ZR-03

Pod warstwą humusu (0,25 m) stwierdzono występowanie gliny pylastej i wietrzliny gliniastej do głębokości 2,3 m p.p.t, poniżej warstwa węgla kamiennego do głębokości 3,6 m p.p.t. zalegająca łupkach ilastych przewarstwionych węglem kamiennym do głębokości 4,5 m p.p.t. Nie stwierdzono występowania wody w otworze.

ZR-04

Pod warstwą humusu (0,20 m) stwierdzono występowanie warstw gliniastych do głębokości 4,4 m p.p.t zalegających na łupkach ilastych do głębokości 5,4 m p.p.t. Nie stwierdzono występowania wody w otworze.

ZR-05

Pod warstwą humusu (0,50 m) stwierdzono występowanie glin pylastych i wietrzliny gliniastej do głębokości 6,0 m p.p.t.. Nie stwierdzono występowania wody.

Za odwodnienie wykopów w czasie budowy jest odpowiedzialny Wykonawca.

3.3 Parametry konstrukcyjne obiektów

Zbiorniki na wody deszczowe wykonane zostaną jako budowle wykopane w ziemi o nachyleniu skarp 1:1,5 do 1:2.

Dno zbiornika umocnione zostanie płytami ażurowymi typu EKO o wymiarach 60×40×10cm wypełnionych żwirem o frakcji 8,0÷16,0 mm. Płyty ułożone zostaną na podsypce piaskowo-cementowej gr. 25cm w stosunku 1:4 (cement klasy 250 oraz piasek średni), pod warstwą suchej zaprawy znajdować się będzie zasypka z piasku średniego gr.25cm zgodny z normą (PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne). Pod warstwą piasku ułożona zostanie mata bentonitowa gr. 8mm stanowiąca uszczelnienie zbiornika, którą należy ułożyć na piasku średnim gr. 25cm.

Aby uchronić skarpy zbiornika przed niekorzystnymi wahaniami lustra wody w zbiorniku i ewentualnym nawodnieniem, zaprojektowano i wyposażono skarpy zbiornika również w matę bentonitową gr. 8mm ułożoną na warstwie piasku średniego gr. 20 cm. Na macie bentonitowej wysypana zostanie warstwa piasku gr. 20cm, na której ułożony zostanie materac siatkowo-kamienny gr. 17cm, co zapewnić ma sprawne odprowadzanie wód po skarpie zbiornika, a także wpłynie korzystnie na stateczność skarp zbiornika. Następnie materac należy pokryć 10cm warstwą humusu i obsiać.

Wloty do zbiorników wykonane zostaną jako bystrza z bruku nieobrobionego zatopinowego z zaprawie cementowej.

Zbiorniki retencyjne będą pełnić funkcję redukcji natężenia przepływu, oraz będą spełniać rolę osadników. Zbiorniki ze względu na swoją objętość retencyjną pozwolą zatem na spowolnienie przepływu i wytrącenie się osadu na dnie zbiornika, po czym tak podczyszczone wody opadowe odprowadzone zostaną do swoich odbiorników.

Zbiornik retencyjny ZR-01

Powierzchnia dna zbiornika równa 1560m², nachylenie skarp 1:1,5. Dno zbiornika nachylone 1,0% w kierunku odpływu. Wlot do zbiornika wykonany zostanie w postaci rowu (Dopł_ZR_01_1) o szerokości dna 0,4 i nachyleniu skarp 1:1,5. Odpływ wód ze zbiornika odbywać się będzie poprzez kanał hydrotechniczny KH-05a, uchodzący do kanału KH-05 oraz poprzez rów (Odpł_ZR_01) poprzedzony niecką osadczą w kształcie wieloboku. Na obwodzie niecki gurt z obrzeży betonowy o wymiarach 60x200x750mm. Dno niecki (osadnik) wykonane z płyt betonowych EKO. Płyty ułożone na podsypce z piasku gr.20cm. Wylot dokowy wg. KPED 02.16 zabezpieczony kratą i zasuwą, wykonany z rur DN300. Zbiornik wyposażony w schody betonowe i rampę zjazdową.

Zbiornik retencyjny ZR-02

Powierzchnia dna zbiornika równa 610m², nachylenie skarpy odwodnej 1:1,5. Od strony wylotu wykonana zostanie grobla o rzędnej korony równej 441,50, szerokość korony 1m. Nachylenie grobli od strony odwodnej 1:1,5 i odpowietrznej 1:2. Dno zbiornika nachylone 2,0% w kierunku odpływu. Wlot do zbiornika – kanał 13A o średnicy Ø600mm. Wylot ze zbiornika KH-06 poprzedzony niecką osadczą w

kształcie wieloboku. Na obwodzie niecki gurt z obrzeży betonowych o wymiarach 60x200x750mm. Dno niecki (osadnik) wykonane z płyt betonowych EKO. Płyty ułożone na podsypce z piasku gr.20cm. Wylot dokowy wg. KPED 02.16 zabezpieczony kratą i zasuwą, wykonany z rur DN300 PE(SN8). Na kanale zabudowana studnia DN1400mm z regulatorem przepływu $Q_{max}=20l/s$. Zbiornik wyposażony w schody betonowe oraz rampę zjazdową.

Zbiornik retencyjny ZR-03

Powierzchnia dna zbiornika równa 550 m², nachylenie skarpy 1:1,5. Dno zbiornika nachylone 2,0% w kierunku odpływu. Wlot do zbiornika - rów (Dopł_ZR_03_1) o szerokości dna 0,4 i nachyleniu skarp 1:1,5. oraz kanalizacja deszczowa o średnicy Ø400mm. Wylot ze zbiornika kanalizacja deszczowa o średnicy Ø300mm poprzedzona niecką osadczą w kształcie wieloboku. Na obwodzie niecki gurt z obrzeży betonowych o przekroju 60x200x750mm. Dno niecki (osadnik) wykonane z płyt betonowych EKO. Płyty ułożone na podsypce z piasku gr.20cm. Wylot dokowy wg. KPED 02.16 zabezpieczony kratą i zasuwą, wykonany z rur DN300. Zbiornik wyposażony w schody betonowe i rampę zjazdową.

Zbiornik retencyjny ZR-04

Powierzchnia dna zbiornika równa 1330m², nachylenie skarpy 1:2,0. Dno zbiornika nachylone 3,0% w kierunku odpływu. Wlot do zbiornika - rów (Dopł_ZR_04_1) o szerokości dna 0,4 i nachyleniu skarp 1:1,5., kanał KH-07 o średnicy Ø600mm oraz kanał deszczowy o średnicy Ø500mm. Wyloty ze zbiornika: kanał Ø300mm wpadający do rowu odpływowego (Odpł_ZR_04) poprzedzony niecką osadczą w kształcie wieloboku. Na obwodzie niecki gurt z obrzeży betonowych o wymiarach 60x200x750mm. Dno niecki (osadnik) wykonane z płyt betonowych EKO. Warstwy jak pod czaszą zbiornika. Wylot dokowy wg. KPED 02.16 zabezpieczony kratą i zasuwą, wykonany z rur DN300. Zbiornik wyposażony w schody betonowe i rampę zjazdową.

Skarpa na wlotach kanalizacji deszczowej zabezpieczona nieobrobionym brukiem zatopionym w betonie. W stopie skarpy podstawę stanowi betonowy krawężnik. Bruk układany z nachyleniem do osi. Należy zabrukować powierzchnie od szerokości wylotu dokowego do zbiornika do dna poszerzona o powierzchnie utworzoną przez kąt 15° od boku doku.

Przelew awaryjny nad kanałem odpływowym.

Zbiornik jest częściowo zlokalizowany na szybie „Gustaw”. Szyb jest przeznaczony do likwidacji objętych odrębnym opracowaniem.

Zbiornik retencyjny ZR-05

Powierzchnia dna zbiornika równa 1000m², nachylenie skarpy 1:1,5. Dno zbiornika nachylone 1,5% w kierunku odpływu. Wlot do zbiornika - rów (Dopł_ZR_05_1) o szerokości dna 0,4 i module skarp 1:1,5. Wyloty ze zbiornika: kanał Ø300mm wpadający do rowu odpływowego (Odpł_ZR_05) poprzedzony niecką osadczą w kształcie wieloboku. Na obwodzie niecki gurt z obrzeży betonowych o wymiarach 60x200x750mm. Dno niecki (osadnik) wykonane z płyt betonowych EKO. Płyty ułożone na podsypce z piasku gr.20cm. Wylot dokowy wg. KPED 02.16 zabezpieczony kratą i zasuwą, wykonany z rur DN300. Zbiornik wyposażony w schody betonowe i rampę zjazdową.

4 UMOCNIE NIE ZBIORNIKÓW

4.1 Ułożenie maty bentonitowej

Należy zastosować matę posiadającą właściwości samo uszczelniające się dzięki wypełniającej go granulatowi. Mata winna spełniać warunki:

Właściwość	Wartość
Masa g/m ²	>3300
Wytrzymałość na rozciąganie, kN/m	>6,5
Odporność na statyczne przebicie (metoda CBR), siła przebicia, kN	>2,0
Współczynnik wodoprzepuszczalności przy pełnym nasyceniu wodą, kv, m/s	< 4,5x10 ⁻¹¹

Do zakotwienia maty należy zastosować rowy kotwiące. Rowy takie należy wykonać dostosowując się do obiektu oraz dostępnego pola manewru na koronie skarpy. Końce pasm maty należy umieszczać w rowie w taki sposób, aby zakrywały całe dno wykopu, lecz nie zachodziły na ścianę tylną – w kształcie litery L. Minimalne wymiary rowu to 40x60cm. Grunt wypełniający rów kotwiący należy dobrze warstwowo zagęszczać aby zapobiec wnikanii wody, tworzeniu się na powierzchni zastoin lub wyciąganiu wykładziny.

4.2 Umocnienie materacami siatkowo-kamiennymi

Do wypełnienia koszy i materacy należy użyć twardych, nie zwietrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki – czyli 60 mm. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać 2,5 – krotnego wymiaru oczka siatki. Dla zachowania odpowiedniej elastyczności materaca, należy układać co najmniej dwa kamienie na grubości materaca. Kamień użyty do wypełnienia materacy powinien zostać zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4.3 Umocnienie matą ekologiczną

Mata ekologiczna winna być zbudowana z materiałów biodegradowalnych (np. słoma, włókna kokosowe, juta.) posiadającą nasiona traw. Zastosowanie maty przeciwdziała erozji powodowanej przez wiatr i opady atmosferyczne w początkowej fazie powykonawczej robót. Materiał powinien stwarzać odpowiednie warunki rozwoju roślin zapewniając im odpowiednią wilgotność. Rozwiązanie to jest przyjezdne dla środowiska. Matę zastosowano przy umacnianiu skarp zbiorników. Minimalny zakład maty powinien wynosić 15cm. Należy ją zakotwić u szczytu skarpy poprzez wykonanie rowka i ułożenie maty w kształcie L. Matę należy kotwić przy użyciu kołków drewnianych lub szpilek stalowych. Należy przeciwdziałać wysuszeniu się maty poprzez regularne nawadnianie jej do czasu zadarnienia się. Szczegółowy sposób układania maty podają wytyczne producentów.

4.4 Umocnienie płytami ażurowymi

Płyty ażurowe powinny spełniać wymogi PN-EN 1339:2005 – „Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań”, oraz BN-80/8952-35. Powinny posiadać aprobatę techniczną i muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

5 WPŁYW OBIEKTU NA ŚRODOWISKO

Oddziaływanie na środowisko w fazie realizacji i eksploatacji projektowanego układu drogowego przedstawiono i scharakteryzowano tomie II. W związku wykonaniem obiektów objętych przedmiotowym tomem projektu dodatkowo zwraca się uwagę na potencjalne negatywne oddziaływanie na środowisko wodne w fazie realizacji projektowanych obiektów. Celem ograniczenia oddziaływań na środowisko, w szczególności należy:

- zgłosić rozpoczęcie prac ziemnych geologowi uzdrowiska,
- prace ziemne prowadzić w możliwie najkrótszym terminie,
- przypadki wypływu wód podziemnych konsultować z geologiem uzdrowiska celem ustalenia dalszego toku postępowania,
- odwadnianie terenu konsultować z geologiem uzdrowiska.

Maszyny i urządzenia używane do robót budowlanych muszą być sprawne technicznie. Niedopuszczalne są wszelkiego rodzaju wycieki paliwa, oleju innych substancji stwarzających zagrożenie dla jakości wód i mogące powodować skażenia. Wykonawca musi być przygotowany do natychmiastowego usunięcia substancji ropopochodnych wówczas gdy zajdzie taka

Zadaniem projektowanych zbiorników w systemie odwodnienia obwodnicy Wałbrzycha jest zredukowanie odpływu do odbiorników. Dodatkowo poprzez retencję w zbiornikach tych będzie zachodzić sedymentacja zawieszin, co dodatkowo ma korzystny wpływ na jakość odprowadzanych wód do ostatecznych odbiorników. W szczególności, w strefie uzdrowskiej Szczawna -Zdroju, ze względu na występowanie wód mineralnych objętych ochroną, cały system odwodnienia drogi zaprojektowano jako szczelny, a do wód powierzchniowych będą odprowadzane wyłącznie ścieki podczyszczone o parametrach zgodnych z obowiązującymi wymaganiami prawa określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego {Dz. U. 2006 Nr 137, poz. 984}.

6 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 01 Obliczenia zbiorników retencyjnych

7 SPIS RYSUNKÓW

01.01/VII-2-H-02	PLAN ORIENTACYJNY
02.01/VII-2-H-02	PLAN SYTUACYJNY. ZBIORNIKI: ZR_01
02.02/VII-2-H-02	PLAN SYTUACYJNY. ZBIORNIKI: ZR_02
02.03/VII-2-H-02	PLAN SYTUACYJNY. ZBIORNIKI: ZR_03, ZR_04, ZR_05
03.01/VII-2-H-02	ZBIORNIK ZR-01. RZUT Z GÓRY I PRZEKRÓJ POPRZECZNY
03.02/VII-2-H-02	ZBIORNIK ZR-02. RZUT Z GÓRY I PRZEKRÓJ POPRZECZNY
03.03/VII-2-H-02	ZBIORNIK ZR-03. RZUT Z GÓRY I PRZEKRÓJ POPRZECZNY
03.04/VII-2-H-02	ZBIORNIK ZR-04. RZUT Z GÓRY I PRZEKRÓJ POPRZECZNY
03.05/VII-2-H-02	ZBIORNIK ZR-05. RZUT Z GÓRY I PRZEKRÓJ POPRZECZNY
04.01A/VII-2-H-02	TYPOWY WŁOT ROWU DOPŁYWOWEGO DO ZBIORNIKA.
04.01B/VII-2-H-02	TYPOWY WŁOT KANALIZACJI DO ZBIORNIKA.
04.02/VII-2-H-02	TYPOWY WYŁOT ZE ZBIORNIKA.
04.03/VII-2-H-02	TYPOWA NIECKA OSADCZA W ZBIORNIKU
04.04/VII-2-H-02	SZCZEGÓŁ KOTWIENIA MATY
04.05/VII-2-H-02	TYPOWA KONSTRUKCJA SCHODÓW DO ZBIORNIKA
05.01/VII-2-H-02	PROFIL PODŁUŻNY ROWU ODPŁYWOWEGO ZE ZBIORNIKA ZR-04
05.02/VII-2-H-02	PROFIL PODŁUŻNY ROWU ODPŁYWOWEGO ZE ZBIORNIKA ZR-05