

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. OPIS TECHNICZNY

Zawartość opracowania	str.1
1. Przedmiot opracowania	str.2
2. Cel i zakres pracowania	str.2
3. Podstawa opracowania	str.2
4. Opis stanu istniejącego	str.3
4.1 Istniejące uzbrojenie terenu	str.3
5. Warunki ochrony środowiska	str.4
6. Warunki gruntowo-wodne	str.4
7. Bilans ścieków	str.5
7.1 Założenia ilościowe ścieków wód deszczowych i roztopowych	str.5
7.2 Urządzenia do oczyszczania ścieków deszczowych	str.6
8. Projektowane rozwiązania	str.6
8.1 Opis ogólny projektowanego rozwiązania – odcinek 1	str.6
8.2 Opis ogólny projektowanego rozwiązania – odcinek 2	str.6
8.3 Jakość ścieków	str.7
8.4 Efekt oczyszczania ścieków	str.7
8.5 Zastosowane urządzenia	str.7
9. Materiały i armatura	str.8
9.1 Materiał	str.8
10. Próba szczelności	str.9
11. Roboty ziemne i kolizje	str.9
12. Uwagi końcowe	str.10
13. Informacje	str.11

II. RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny projektowanej kanalizacji deszczowej – (odcinek 1)	1:500
2. Plan sytuacyjny projektowanej kanalizacji deszczowej – (odcinek 2)	1:500
3. Profil podłużny kanalizacji deszczowej - odcinek 1 - cz.1	1:100/100
4. Profil podłużny kanalizacji deszczowej - odcinek 1 - cz.2	1:100/250
5. Profil podłużny kanalizacji deszczowej - odcinek 1 - cz.3	1:100/100
6. Profil podłużny kanalizacji deszczowej - odcinek 2 - cz.1	1:100/100
7. Profil podłużny kanalizacji deszczowej - odcinek 2 - cz.2	1:100/250
8. Profil podłużny kanalizacji deszczowej - odcinek 2 - cz.3	1:100/100
9. Schemat studni deszczowej z PE, wpust deszczowy	-
10. Schemat studni deszczowej betonowej	-
11. Schemat separatora BHDC15	-
12. Schemat zabezpieczenia wykopu	-
13. Schemat zabezpieczenia gazociągu	-
14. Zbrojenie ścianki czołowej wylotu kanalizacji deszczowej (odcinek 1)	1:25, 1:10
15. Zbrojenie ścianki czołowej wylotu kanalizacji deszczowej (odcinek 2)	1:25, 1:10

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji deszczowej na dwóch odcinkach drogi wojewódzkiej nr 913 w Myszkowicach, gmina Bobrowniki, powiat będziński.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem dokumentacji jest stworzenie podstawy prawnej na wykonanie kanalizacji deszczowej na dwóch odcinkach ul. Wolności i odprowadzenie wód opadowych z drogi do istniejących rowów melioracyjnych.

Zakres opracowania obejmuje:

Odcinek 1:

- a) budowę kolektora kanalizacji deszczowej o średnicy $\varnothing 315$ mm długości 268,28 m;
- b) studni z polietylenu TEGRA $\varnothing 1000$ mm w ilości 7 sztuk;
- c) studni z betonu $\varnothing 1000$ mm w ilości 1 sztuki;
- d) wpustów deszczowych o średnicy $\varnothing 600$ mm w ilości 6 sztuk;
- e) przykanalików o średnicy 200 mm o łącznej długości 11,55 m;
- f) budowę urządzenia podczyszczającego ścieki opadowe i roztopowe, tj.: separatora koalescencyjnego BHDC zintegrowanego z osadnikiem (piaskownikiem).

Odcinek 2:

- a) budowę kolektora kanalizacji deszczowej o średnicy $\varnothing 500-14,6$ mm długości 114,46 m;
- b) budowę studni z betonu $\varnothing 1000$ mm w ilości 4 sztuk;
- c) budowę nowych studni z polietylenu TEGRA $\varnothing 1000$ mm w ilości 3 sztuk;
- d) wpustów deszczowych o średnicy $\varnothing 600$ mm w ilości 4 sztuk;
- e) przykanalików o średnicy 200 mm o łącznej długości 10,6 m;
- f) budowę urządzenia podczyszczającego ścieki opadowe i roztopowe, tj.: separatora koalescencyjnego BHDC zintegrowanego z osadnikiem (piaskownikiem).

Projekt opracowano w firmie Pracownia Drogowa AB-PROJEKT mgr inż. Andrzej Bzówka ul. Starzyńskiego 51, 41-215 Sosnowiec na zamówienie Gminy Bobrowniki z siedzibą w Urząd Gminy Bobrowniki ul. Gminna 8 , 42-583 Bobrowniki.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Upoważnienie Wójta Gminy Bobrowniki z dnia 07.04.2009r;
2. Plan sytuacyjno - wysokościowy wraz z uzbrojeniem terenu i ewidencją w skali 1:1000 z kwietnia 2009r. wykonany przez uprawnionego geodetę – Usługi Geodezyjne 'GEO-PLAST' Krystian Kowolik, 41-506 Chorzów, ul. Wieniawskiego 18, w ramach roboty geodezyjnej KERG: 543-20/2009 oraz 543-21/2009;
3. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki – sołectwo Myszkowice, sołectwo Siemonia, zatwierdzony uchwałą nr XXIX/205/05 Rady Gminy w Bobrownikach z dnia 1 lipca 2005r. /Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego Nr 132, poz. 3263 z dnia 9 listopada 2005r./;
4. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Bobrowniki – sołectwo Myszkowice, zatwierdzony uchwałą nr XXIX/205/05 Rady Gminy w Bobrownikach z dnia 1 lipca 2005r. /Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego Nr 101, poz. 2738 z dnia 22 sierpnia 2005r./;
5. Dokumentacja geotechniczna dla potrzeb budowy chodnika przy ul. Wolności w Myszkowicach wykonana przez Przedsiębiorstwo Geologiczno – Geodezyjne „Geoprojekt Śląsk” Sp. z o.o., 40-124 Katowice, ul. Sokolska 46;
6. Pismo Gminnej Spółki Wodno-Melioracyjnej Bobrowniki ul. Gminna 8 42-583 Bobrowniki;
7. Pismo Wójta Gminy Bobrowniki, pismo nr PP 7624 – 2/09 z dnia 12.06.2009r. w sprawie

- konieczności wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach;
8. Wypis z rejestru gruntów dla działki nr 75/5,123/1.;
 9. Opinia ZUDP nr 76/2009 z dnia 28.07.2009r.;
 10. Pismo Enion nr BZE/RD3/ZS/MW/62/2157/1377/2009 z dnia 19.03.2009r.;
 11. Pismo Enion nr BZE/RD3/ZS/MW/6131/3804/1896/2009 z dnia 23.07.2009r.;
 12. Pismo GSG Sp. z o.o. Rozdzielnia Gazu Bytom, nr Z9-432-/125/09 z dnia 18.03.2009r.;
 13. Pismo Telekomunikacji Polska S.A., nr STTSREAU.IT.10872/09 z dnia 23.03.2009r.;
 14. Pismo Telekomunikacji Polska S.A., nr STTSREAU.IT.20665/09 z dnia 17.08.2009r.;
 15. Wizje lokalne w terenie obejmujące wizualną ocenę stanu nawierzchni i odwodnienia jezdni oraz uzupełniające pomiary sytuacyjne;
 16. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami);
 17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny opowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie;
 18. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2006 r. nr 129, poz. 902 z późn. zmianami);
 19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzeniu ścieków do wód opadowych lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. z 2006 r. nr 137, poz. 984);
 20. Wytyczne projektowania ulic - GDDP Warszawa, 1992r;
 21. Wytyczne projektowania skrzyżowań drogowych. Część I i II GDDP, Warszawa 2001r;
 22. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie” DZ. U. Nr 43, poz. 430 z dnia 14.05.1999r.;
 23. Przynależne Państwowe Normy i Wytyczne.

4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Ulica Wolności, w której pasie drogowym umieszczono projektowany kolektor deszczowy zlokalizowana jest w miejscowości Myszkowice, gmina Bobrowniki, powiat będziński. Ulicę zakwalifikowano jako drogę kategorii wojewódzkiej.

Obiekt znajduje się w terenie zabudowanym. Zabudowę stanowią budynki jednorodzinne wolnostojące, wielorodzinne oraz budynki gospodarcze. Grunty przyległe niezabudowane to przede wszystkim działki budowlane.

Ulica Wolności na projektowanym odcinku 1 nie posiada kanalizacji deszczowej, wody opadowe odprowadzane są do rowów znajdujących się po obydwu stronach ulicy a następnie betonowym przepustem wpływają do istniejącego rowu melioracyjnego przecinającego ul. Wolności. W projektowanym odcinku 2 ulica Wolności jest częściowo skanalizowana, wody opadowe z ostatniej studni odprowadzone są do nieuregulowanym rowem do istniejącego rowu melioracyjnego.

Brak prawidłowo funkcjonującego odwodnienia ma istotny wpływ na widoczną degradację istniejącej nawierzchni ulicy.

4.1 ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać tyczenia trasy projektowanej kanalizacji deszczowej. Tyczenie należy zlecić uprawnionemu geodecie. Należy również powiadomić wszystkich użytkowników uzbrojenia podziemnego o rozpoczęciu robót ziemnych. Roboty ziemne należy prowadzić ręcznie i mechanicznie. W odległości 2 m przed istniejącym uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne należy prowadzić wyłącznie ręcznie aż do zlokalizowania uzbrojenia podziemnego. W sytuacji gdy kanalizacja deszczowa jest układana wzdłuż innego uzbrojenia podziemnego należy wykonać wykopy kontrolne co 25 m. celem zlokalizowania uzbrojenia. W przypadku zlokalizowania uzbrojenia podziemnego nie naniesionego na planie należy powiadomić zainteresowane urzędy celem ustalenia własności danego uzbrojenia podziemnego.

Przebieg istniejącego uzbrojenia terenu, pokazano w części rysunkowej niniejszego opracowania w oparciu o aktualne plany sytuacyjno-wysokościowe z nakładką „U”.

Zbliżenia i skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi i kablami elektrycznymi. Wykonać zgodnie z normami: PN-76/E-05125, SEP-E-004. Prace sprzętem dźwigowym w pobliżu linii wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi UDT Nr DT-DE-90/WO;

W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne średnicy RHDPE-D160 o długości 2 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy wykonywać zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 i prowadzić w odległości 2 m od słupów.

Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi. Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rury ochronną dwudzielną AROT średnicy 125 mm o długości 2 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową.

5.0 WARUNKI OCHRONY ŚRODOWISKA

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 24 września 2002r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz.U. z 2002r. Nr 179, poz. 1490), inwestycja nie zaliczona jest do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko i wymagających wykonania raportu oddziaływania na środowisko.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. nr 137; poz. 984) w ciągu drogi wojewódzkiej na przedmiotowym odcinku I i II wymagane jest podczyszczanie wód opadowych przed odprowadzaniem ich do środowiska.

6.0 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Obszar badań obejmuje swym zasięgiem fragment ul. Wolności w miejscowości Myszkowice, w ciągu DW 913. Droga ma generalnie przebieg z kierunku południowego na północny. Pod względem fizyczno-geograficznej regionalizacji, teren ten położony jest w obrębie proggu Środkowo-Triasowego. Morfologicznie teren jest mało zróżnicowany.

Bezpośrednio na badanym terenie stwierdzono osady czwartorzędowe oraz starsze utwory triasowe. Trias wykazuje zmienność, jednak w przewadze wykształcony jest jako żółte lub brązowe zwiertzelinowe gliny z okruskami skał węglanowych – głównie wapieni. Lokalnie – jak w otw. 1 – poniżej stwierdzono pstre utwory, tj. gliny oraz ility, barwy wiśniowej. Osady czwartorzędu uchwycono w otw.2 – jasno brązowe piaski o średniej granulacji oraz w otw.4 – osady gliniasto pylaste. W przypowierzchniowej części stwierdzono nasypy. Których grubość oscylowała w granicach 0,35 do 2,0m.

W zasięgu głębokościowym wierceń nie stwierdzono poziomego wodonośnego. Podłoże ze względu na załaganie zwiertzelin gliniastych cechuje generalnie ograniczona przepustowość.

W podłożu opisywanego terenu stwierdzono:

- a. grunty o charakterze niebudowlanym warstwy I, utworzone w przewadze z gruntów naturalnych typu piaski średnie, gliny pylaste, gliny piaszczyste i piaski gliniaste.
- b. Grunty rodzime – podłoże rodzime budują zwiertzelinowe utwory triasowe oraz szczątkowo zachowane osady czwartorzędowe.

Biorąc pod uwagę stwierdzone warunki gruntowo-wodne, grunty przebadanego odcinka zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni G1-G3. Na podłożu przeważają grunty nośne, jednak wyraźnie wysadzinowe. Nie stwierdzono gruntów słabonośnych lub nienośnych, za wyjątkiem współczesnych nasypów niebudowlanych. Grunty spoiste występujące w podłożu badanego terenu pod wpływem zwiększonego zawilgocenia mogą ulec uplastycznieniu, dlatego w przypadku prowadzenia prac ziemnych w obrębie ich występowania nie wolno dopuścić do zawodnienia lub przemarzania gruntów wykopu.

Wód gruntowych na etapie wierceń nie stwierdzono w zasięgu głębokościowym. Uwzględniając charakter projektowanej inwestycji oraz stwierdzone warunki gruntowo-wodne dla planowanego przedsięwzięcia proponuje się przyjąć I kategorii geotechniczną w prostych warunkach gruntowych.

7. BILANS ŚCIEKÓW

7.1 Założenia ilościowe ścieków z wód deszczowych i roztopowych

Odcinek 1

$$NS \geq q_{\max} \times F \times \Psi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q - \text{natężenie deszczu miarodajnego wyliczone ze wzoru } q=470 / t_d^{0,667} \text{ [dm}^3/\text{s x ha]}$$

C – częstotliwość pojawienia się deszczu

Zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, dla drogi wojewódzkiej klasy G,Z prawdopodobieństwo pojawienia się opadów wynosi $p=50\%$.

$$C=100/p=100/50\%=2 \text{ lata}$$

A - współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu $p=50\%$ oraz średniej rocznej wysokości opadu - dla regionów o wysokości opadów $<800 \text{ mm}$ wynosi: 470

$$t_d=10 \text{ min}$$

$$q_{\max} - 101 \text{ [dm}^3/\text{s x ha]}$$

$\Psi_{(nu)}$ – współczynnik spływu dla ulic - 0,9

$\Psi_{(ch+nz)}$ – współczynnik spływu dla chodników i zjazdów - 0,8

F – powierzchnia zlewni [ha]

$$Q_{(nu)}=101 \times 0,15 \times 0,9=13,6 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{(nch+zj)}=101 \times 0,06 \times 0,8=4,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{nom}}(\text{całkowite z ulic objętych projektem})=2,75 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{max}}(\text{całkowite z ulic objętych projektem})=18,40 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Natężenie spływu wód deszczowych i roztopowych wynosi: $Q_{\text{max}}(\text{całkowite})=18,40 \text{ dm}^3/\text{s}$

Odcinek 2

$$Q = q \times F \times \Psi \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q - \text{natężenie deszczu miarodajnego wyliczone ze wzoru } q=A/t_d^{0,667} \text{ [dm}^3/\text{s x ha]}$$

A - współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu $p=100\%$ oraz średniej rocznej wysokości opadu - dla regionów o wysokości opadów $<800 \text{ mm}$ wynosi: 470

$$t_d=10 \text{ min}$$

$$q - 101 \text{ [dm}^3/\text{s x ha]}$$

$\Psi_{(nu)}$ – współczynnik spływu dla ulic - 0,9

$\Psi_{(ch+nz)}$ – współczynnik spływu dla chodników i zjazdów - 0,8

F – powierzchnia zlewni [ha]

$$Q_{(nu)}=101 \times 0,13 \times 0,9=11,8 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{(nch+zj)}=101 \times 0,04 \times 0,8=3,23 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{nom}}(\text{całkowite z ulic objętych projektem})=2,24 \text{ dm}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{max}}(\text{całkowite z ulic objętych projektem})=15,03 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Natężenie spływu wód deszczowych i roztopowych wynosi: $Q_{\text{całkowite}}=15,03 \text{ dm}^3/\text{s}$

Projektowana instalacja będzie pracowała w sposób ciągły. Powyższe obliczenia oznaczają maksymalną ilość ścieków w czasie opadu deszczu miarodajnego na całej powierzchni objętej opracowaniem. Jest to ilość odpowiadająca ilości dotychczasowej wód opadowych i roztopowych na tej powierzchni. Woda, która nie wyparuje i nie przeniknie przez

spoiny nawierzchni z kostki brukowej w miejscu opadu oraz z jezdni, będzie sprowadzana siecią kanalizacji do istniejącego kolektora deszczowego.

7.2 Urządzenia do oczyszczania ścieków deszczowych

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. definiuje sytuacje, w których wody opadowe są uważane za ścieki oraz kiedy i jak należy je oczyszczać. Wyróżniamy dwa rodzaje powierzchni zanieczyszczonych: A i B. A to zlewnie przemysłowe, skladowe, bazy transportowe, porty, lotniska, miasta, budowle kolejowe, drogi krajowe, drogi powiatowe i wojewódzkie klasy G, tereny parkingów o powierzchni >0,1ha.

Dobór separatora dla zlewni z grupy A:

Odcinek 1

$$NG \geq (Fzr \times \varphi \times q_{max}) \times fd$$

$$[ha] \times [-] \times [l/(s \times ha)] = [l/s]$$

$$NG \geq 0,18 \times 101 \times 1 = 18,4$$

q_{max} – intensywność opadu maksymalnego - 101 l/(s x ha);

fd – współczynnik zależny od gęstości cieczy separowanej - 1.

$$NG \geq 18,4$$

Odcinek 2

$$NG \geq (Fzr \times \varphi \times q_{max}) \times fd$$

$$[ha] \times [-] \times [l/(s \times ha)] = [l/s]$$

$$NG \geq 0,149 \times 101 \times 1 = 15,03$$

q_{max} – intensywność opadu maksymalnego - 101 l/(s x ha);

fd – współczynnik zależny od gęstości cieczy separowanej - 1.

$$NG \geq 15,03$$

8. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA

8.1 Opis ogólny projektowanego rozwiązania – odcinek 1

W związku z budową chodnika na odcinku 1 ulicy Wolności zaprojektowano kolektor kanalizacji deszczowej zapewniający odbiór wód opadowych i roztopowych z jezdni oraz projektowanego chodnika. Przewody kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC-U litych, kielichowych z wydłużonym kielichem Ø315mm, ułożonych ze spadkiem $i=6.2 \div 4.8\%$.

W celu wstępnego podczyszczenia ścieków z substancji ropopochodnych przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji zaprojektowano separator koalescencyjny z zintegrowanym osadnikiem.

Na projektowany ciąg kanalizacyjny należy zabudować na płytach żelbetowych studnie kanalizacyjne (rewizyjno-przyłączeniowe) z kręgów żelbetowych DN1000.

Odwodnienie drogi przewidziano za pomocą wpustów ulicznych.

Z nomogramu Manninga dla rur kołowych, dla średnicy Ø 315mm, spadku i min. $5.3(\text{projektowany}) \div 7.2(\text{na istniejącym odcinku})\%$, napełnienia kanału 50% i prędkości przepływu $v = 3,63$ m/s, odczytano maksymalny przepływ dla kolektora $Q_d = 125$ l/s. Z uwagi na brak szczegółowych informacji dotyczących obecnego wypełnienia i przepustowości istniejącego kolektora wód deszczowych, założono że dodatkowa (projektowana) ilość wód deszczowych w ilości 18,4 l/s jest możliwa do przejścia przez istniejący kolektor.

Stąd średnicę projektowanego kolektora Ø315mm, który jest tylko przedłużeniem istniejącego kolektora przyjęto taką samą.

Na wylocie kanalizacji deszczowej do odtworzonego umocnionego rowu melioracyjnego zaprojektowano ściankę czołową o zmiennej grubości od 40 cm przy fundamencie do 35 cm w górze przy kapinosie. Beton C30/37, stal gat.18G2-b, St3S wylewany na mokro. Zbrojenie ścianki czołowej zgodnie z rys. nr 14.

8.2 Opis ogólny projektowanego rozwiązania – odcinek 2

Zaprojektowana na 2 odcinku ulicy Wolności kanalizacja deszczowa, odbierze ścieki deszczowe z istniejącego kolektora ø500 oraz zapewni odbiór wód opadowych i roztopowych z jezdni oraz

projektowanego chodnika na odcinku objętym opracowaniem. Na istniejącym kolektorze wymienione zostaną studnie betonowe (D1.1,D1.2,D1.3,D1.4) na nowe $\varnothing 1000\text{mm}$. Na projektowanym odcinku kanalizacji deszczowej od studni D1.4 w kierunku wylotu do rowu melioracyjnego zabudowanych zostanie 5 studni PE oraz jedna betonowa z kaskadą. Projektowany kolektor pozwoli na odprowadzenie wód opadowych i roztopowych szczelnym systemem kanalizacji do istniejącego rowu melioracyjnego dz. nr 75/2. Przejście przewodem pod nawierzchnią jezdni (boczna) ulicy Wolności, metodą horyzontalnego przewiertu sterowanego.

W celu wstępnego podczyszczenia ścieków z substancji ropopochodnych przed odprowadzeniem do istniejącej kanalizacji zaprojektowano separator koalescencyjny z zintegrowanym osadnikiem. Odwodnienie drogi przewidziano za pomocą wpustów ulicznych.

Z nomogramu Manninga dla rur kołowych, dla średnicy $\varnothing 500\text{mm}$, przyjętego spadku $i = 3.5\%$, napełnienia 50% i prędkości przepływu $v = 3,63 \text{ m/s}$, odczytano maksymalny przepływ dla kolektora $Q_d = 315 \text{ l/s}$. Z uwagi na brak szczegółowych informacji dotyczących obecnego wypełnienia i przepustowości istniejącego kolektora wód deszczowych, założono że dodatkowa (projektowana) ilość wód deszczowych w ilości $15,03 \text{ l/s}$ jest możliwa do przejścia przez istniejący kolektor.

Stąd średnicę projektowanego kolektora $\varnothing 500\text{mm}$, który jest tylko przedłużeniem istniejącego kolektora przyjęto taką samą.

Projekt uwzględnia zachowanie istniejącego wylotu przepustu w pobliżu projektowanej ścianki czołowej wylotu kanalizacji deszczowej. Na wylocie kanalizacji deszczowej zaprojektowano ściankę czołową o zmiennej grubości od 40 cm przy fundamencie do 35 cm w górze przy kapinosie. Beton C30/37, stal gat.18G2-b, St3S wylewany na mokro. Zbrojenie ścianki czołowej zgodnie z rys. nr 14.

Przebieg trasy kolektora odcinka 1 i 2 pokazano na projekcie zagospodarowania terenu z planem sytuacyjno-wysokościowym rys.1 i 2.

Na odprowadzenie ścieków deszczowych do wód powierzchniowych został opracowany operat wodno-prawny.

8.3 Jakość ścieków

Ponieważ odprowadzane ścieki opadowe zawierają będą zanieczyszczenia w postaci piasku i substancji ropopochodnych na projektowanym kolektorze kanalizacji deszczowej przewiduje się zastosowanie urządzeń podczyszczających, tj.: separatora koalescencyjnego zintegrowanego z osadnikiem (piaskownikiem)

8.4 Efekt oczyszczania ścieków

Wody opadowe przed wprowadzeniem do odbiornika, oczyszczane będą w koalescencyjnym separatorze substancji ropopochodnych. Separatory koalescencyjne charakteryzują się wysokim stopniem oczyszczania i zapewniają uzyskanie na odpływie stężeń w wysokości nie większej niż 5 mg/dm^3 substancji ropopochodnych.

Urządzenia podczyszczające zapewnią redukcję zanieczyszczeń: zawiesina ogólna $< 100 \text{ mg/l}$; substancje ropopochodne $< 15 \text{ mg/l}$ (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. Dz.U. z 2006 nr 137 poz. 984).

8.5 Zastosowane urządzenia

Na podstawie obliczeń i wytycznych producenta dla obu odcinków objętych opracowaniem dobrano separatory koalescencyjne przeznaczone do usuwania substancji ropopochodnych jak i zawiesiny ze ścieków deszczowych. Separatory typu BHDC są urządzeniami wyposażonymi w koalescencyjny wkład wielostrumieniowy, zintegrowany osadnik (piaskownik) oraz wewnętrzny by-pass.

Separatory te stosuje się tam gdzie występuje niebezpieczeństwo nagłego skażenia wód opadowych dużą ilością substancji ropopochodnych. Typowe zastosowanie tych urządzeń to parkingi, drogi i autostrady.

Sprawność usuwania zawiesiny ogólnej wynosi ok.80% a dopuszczalne obciążenie hydrauliczne zawiera się w przedziale $1-3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ przez co separatory koalescencyjne substancji ropopochodnych BHDC spełniają także wysokie wymagania polskiej normy PN-S-02204:1997 „Odwodnienie dróg”.

Separatory BHDC są urządzeniami przepływowymi, w których następuje wydzielenie zarówno lżejszych od wody substancji ropopochodnych, jak i cięższej od wody zawiesiny.

Ścieki po wpłynięciu do separatora kierowane są do osadnika służącego do zatrzymywania zawiesiny. Następnie ścieki poprzez kratę rzadką wpływają do komory wlotowej, kierującej je do wkładu wielostrumieniowego, umieszczonego w dolnej części komory koalescencyjnej. We wkładzie wielostrumieniowym o przepływie współprądowym następuje koalescencja cząstek substancji ropopochodnych i ich wypływanie w postaci kropli na powierzchnię oraz sedimentacja części zawiesiny i jej opadanie do przestrzeni podfiltrowej. Następnie ścieki wypływają poprzez zasyfonowany odpływ wyposażony w automatyczne zamknięcie pływakowe (zamykające się w chwili osiągnięcia maksymalnej pojemności przetrzymania) do odbiornika naturalnego lub kanalizacji.

W przypadku przepływu nie przekraczającego przepływu nominalnego wszystkie ścieki kierowane są do separatora. Natomiast w przypadku większych przepływów niż nominalny ścieki zostaną skierowane wewnętrznym obejściem w postaci koryta z odpowiednio ukształtowanymi przelewami, bezpośrednio do odbiornika.

Separator BHDC składa się z:

Komory osadowej, w której zostają zatrzymane zawiesiny łatwoopadające. Wlot ścieków do tej komory jest wyposażony w deflektor zapewniający równomierny przepływ.

Komory wlotowej wyposażonej w kratę rzadką zatrzymującą części pływające. Kieruje ona ścieki pod wkład wielostrumieniowy.

Komory koalescencyjnej wyposażonej na wlocie w wyżej wspomniany wkład wielostrumieniowy, w którym zachodzi właściwy proces oczyszczania. Substancje ropopochodne zawarte w ściekach w postaci małych kropli łączą się w większe i wypływają na powierzchnię tworząc homogeniczną warstwę, natomiast zawiesina opada na dno kanalików i zsuwa się do przestrzeni podfiltrowej. W komorze tej w zasyfonowanym odpływie znajduje się automatyczny zawór pływakowy. Automatyczny zawór pływakowy zamyka wylot z separatora w momencie przekroczenia maksymalnej pojemności przetrzymania. Dzięki temu odbiornik jest zabezpieczony przed skażeniem w przypadku awaryjnego wycieku lub braku właściwej obsługi separatora. Standardowo komora koalescencyjna wyposażona jest również w uchwyty do mocowania skimmera i czujnika urządzenia alarmowego.

Trzy pierwsze komory spełniają identyczne funkcje jak w separatorze typu IHDC. Dodatkowym elementem jest wewnętrzny system by-pass (obejście) w postaci oddzielnego koryta wyposażonego w dwie przegrody spełniające funkcję przelewów.

Separator jest wykonany ze stali St3S. Powierzchnie stalowe po oczyszczeniu do stopnia są 2.5 pokryte są specjalnymi powłokami w celu zabezpieczenia separatora przed korozją i zapewnienia maksymalnego okresu jego żywotności.

Separator wyposażony jest we włązy klasy C 250 wykonane z żeliwa sferoidalnego.

W przypadku zabudowy głębszej niż standardowa, na separator montuje się nadstawki o wysokości dostosowanej do istniejących warunków.

9. Materiały i armatura

9.1 Materiał

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach, projektowana kanalizacja deszczowa (odcinek 1 i 2) w całości wykonana zostanie z rur PVC-U klasy S SN8 z wydłużonym kielichem, wzmocnionych, łączonych na uszczelki gumowe.

Projektowany kolektor deszczowy należy uzbroić w studnie rewizyjne polipropylenu TEGRA o średnicy 1000 mm z odpowiednio wyprofilowanymi kinietami PE lub równoważne o podobnych parametrach oraz w studnie betonowe szczelne z dnem wykonane z betonu B45 ustawione na warstwie mieszanki żwirowo-piaskowej 0/31,5 mm grubości 15 cm o średnicy 1000 mm.

Zasadnicze elementy studni PE to: pionowa rura i umieszczona w dolnej części kineta, które wykonane są z PE. Dodatkowo w bocznej ścianie znajduje się króciec połączony z przestrzenią pod kinetą, którym przy występowaniu wód gruntowych jako balast wlewa się beton. Studzienki przełazowe muszą być wyposażone w stopnie złazowe.

W skład studni wchodzi ponadto elementy żelbetowe:

- płyta fundamentowa (służy za podstawę studni, gdy podłoże nie jest wystarczająco stabilne),
- pierścień odciążający i płyta pokrywowa z otworem nad którym umieszczony jest właz.

Dno studzienki betonowej powinno być monolitycznym prefabrykowanym elementem betonowym. Kineta w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału, powinna mieć przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, w górnej części – ściany pionowe o wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału. Łączenia kręgów uszczelnić zaprawą cementowa 1:3 (obustronnie spoinowanie) lub zamiennie zastosować specjalne uszczelki gumowe. W uzbrojeniu studzienki zastosować stopnie włazowe żeliwne oraz żeliwny właz typu ciężkiego Dn600. Właz musi być zamykany. W miejscach połączeń kanałów ze studzienką zamontować tuleje ochronne PVC lub specjalne uszczelki gumowe. Studnie zaizolować od zewnątrz „bitizolem R + Pg”, lub 2x lepikiem asfaltowym na gorąco. Studzienki wykonać z pierścieniem odciążającym.

W projekcie zastosowano włazy żeliwne, które powinny posiadać zabezpieczenie przed kradzieżą np. w postaci rygli, zawiasów lub przykręcanej pokrywy. Dla studzienek $\varnothing 1000$ mm przyjęto włazy o prześwicie $\varnothing 600$ mm. Przy lokalizacji w nawierzchniach projektowanych rzędne należy ustalić na podstawie wykonawczego projektu drogowego.

Projekt obejmuje wykonanie nowych wpustów deszczowych i określa ich lokalizację, natomiast rzędna góry krat ściekowych tych wpustów zgodnie z wykonawczym projektem drogowym.

Wpusty deszczowe zaprojektowano jako osadniki w formie studzienki betonowej DN600. Zasadnicze elementy osadnika to: betonowy osadnik $dw=600$ mm i rura wylotowa z PVC o średnicy wewnętrznej $dw=200$ mm, której dno przyjęto na wysokości $h=1,10$ m powyżej dna osadnika, stwarzając tym samym pojemność osadową $V=0,30$ m³.

W skład studzienki wchodzi ponadto elementy:

- płyta fundamentowa (służy za podstawę, gdy podłoże nie jest wystarczająco stabilne),
- pierścień odciążający i płyta pokrywowa z otworem nad którym umieszczony jest wpust żeliwny
- syfon wykonany z kształtek PVC

Wpusty żeliwne (kraty ściekowe) winny posiadać zabezpieczenie przed kradzieżą np. w postaci rygli, zawiasów lub złączy śrubowych. W projekcie zastosowano więc wpusty uliczne z zawiasem. Dopuszcza się wykorzystanie innych materiałów niż wskazane w projekcie pod warunkiem zachowania takich samych parametrów technicznych.

Przykanaliki należy układać na podbudowie z piasku gruboziarnistego zapewniając minimalną warstwę 15 cm od spodu rury, 15 cm od wierzchu rury. Zasypkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury.

10. Próba szczelności

Po ukończeniu robót montażowo-budowlanych związanych z realizacją przedmiotowej kanalizacji deszczowej należy sprawdzić szczelność przewodów. Próba szczelności winna być przeprowadzona przed zasypaniem wykopu zgodnie z wymogami i w obecności przedstawiciela Inwestora.

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków deszczowych do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-92/B-10735. Wyniki próby szczelności winny być ujęte w protokole podpisanym przez przedstawicieli Inwestora i wykonawcy.

11. Roboty ziemne, kolizje

Przed przystąpieniem do robót ziemnych trasę należy wytyczyć w terenie. Roboty prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych, szalowanych zgodnie z przedmiarem. Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednak ze z uwagi na zmniejszoną elastyczność PVC w niskich temperaturach zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5 °C. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z projektem.

Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny – nie mogą mieć uszkodzeń, oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć. Dno wykopu powinno być dokładnie wyczyszczone z kamieni i korzeni oraz wygładzone przez podsypkę piaskową. Należy również wykonać pogłębienia pod kielichy.

Kanały należy układać na podbudowie z piasku gruboziarnistego zapewniając minimalną warstwę min.20 cm od spodu rury, 20 cm od wierzchu rury. Zasypkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury. Stopień zagęszczenia osypki powinien wynosić $ID=0,7$ lub wskaźnik zagęszczenia $Is \geq 0,97$. Pozostała warstwę położoną nad kolektorem wykonać z piasku lub materiału z wykopu nie zawierającego grud i kamieni. Po wykonaniu obsypki piaskowej nad rurociągiem umieścić siatkę lub folię identyfikacyjną z tworzywa sztucznego o szerokości nie mniejszej niż 0,4 m.

Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem rurociągu w wykopie winny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza rury bądź jej uszkodzenia. Przed zasypaniem wykopu należy wykonać odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu oraz inwentaryzację geodezyjną rurociągu.

Nadmiar ziemi z wykopu w miarę możliwości przeznaczyć do niwelacji terenu z uwzględnieniem przepisów ustawy Prawo Wodne (miejsce wywozu nadmiaru ziemi do ewentualnej niwelacji terenu ustali Inwestor z kierownikiem budowy). Powstałe odpady nie dające się wykorzystać, w tym ziemię ewentualnie zanieczyszczoną substancjami ropopochodnymi należy usunąć w sposób zgodny z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628, ze zm.).

Z uwagi za płytkie posadowienie rurociągów zaprojektowano izolację cieplną rur warstwą żuźla granulowanego lub keramzytu z przykryciem od wierzchu papą izolacyjną. Żużel izolacyjny nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurami z PVC. Należy oddzielić go warstwą piasku lub 2x folią PE gr. min. 0,1 mm.

Złącza rur powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności. Szczegółowe warunki układania przewodów kanalizacyjnych wg. instrukcji producenta tj.np. WAVIN METALPLAST-BUK.

Prace ziemne w miejscach skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w porozumieniu z przedstawicielami właścicieli tego uzbrojenia. W przypadku zaistnienia nieprzewidzianych kolizji z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać ich zabezpieczenie oraz przekładki zgodnie z obowiązującymi normami.

Prace zabezpieczające wykonać pod nadzorem właścicieli uzbrojenia zgodnie z protokołem WUD stanowiącym załącznik do projektu.

Zbliżenia i skrzyżowania z kablami energetycznymi wykonać zgodnie z normami: SEP N SEP-E-004, PN-76/E-05125; PN-E-05100-1:1998. Kable w miejscu skrzyżowania zabezpieczyć przed zarwaniem, na czas robót, podpierając bądź podwieszając je na konstrukcji drewnianej zabudowanej po obu stronach wykopu i docelowo rurami ochronnymi typu RHDPE-D82. Końce rur ochronnych należy podeprzeć cegłami w celu zabezpieczenia przed osiadaniem.

Roboty przy budowie należy prowadzić pod nadzorem uprawnionych przedstawicieli instytucji będących administratorami wyżej wymienionych sieci.

12.0 Uwagi końcowe

Przed rozpoczęciem robót należy:

- powiadomić właścicieli istniejącego uzbrojenia w rejonie planowanych robót celem pełnienia nadzoru
- wytyczyć geodezyjnie trasę projektowanych rurociągów zgodnie z projektem
- wystąpić do właściciela drogi z wnioskiem o zajęcie pasa drogowego
- wykonać ręczne przekopy sondażowe celem zlokalizowania trasy oraz ustalenia rzeczywistej głębokości istniejącego uzbrojenia podziemnego

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem a także:

- Projektem wykonawczym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót;
- Obowiązującymi przepisami BHP dla robót budowlano-montażowych zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06. 02. 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dn.19. 03. 2003 r.);
- Instrukcjami montażu producentów zastosowanych elementów i materiałów;
- Warunkami uzgodnień branżowych;
- Warunkami uzgodnień z właścicielem drogi gminnej;
- Opinią z uzgodnienia dokumentacji przez ZUDP;
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, Wyd. PKTS,G,G i K, Warszawa 1996 r.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. II - instalacje sanitarne i przemysłowe.

- PN-B-10736 pt. „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych (warunki techniczne wykonania)”
- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst : Dz. U. Nr 207 z 2003r., poz. 2016 z późniejszymi zmianami : Dz. U. z 2004 r Nr 6., poz. 41; Nr 92 poz. 881, Nr 93 poz. 888, Nr 96 poz. 959) .

13.0 Informacje

1. Teren, na którym jest projektowany obiekt nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
2. Teren zamierzenia budowlanego nie leży w granicach terenu górniczego.
3. Zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanego obiektu budowlanego i jego otoczenia w zakresie zgodnym z przepisami odrębnymi nie występują.
4. Dopuszcza się wykonanie inwestycji z podziałem na etapy.
5. Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia inwentaryzacji urządzeń podziemnych przed ich zasypaniem. Wytyczenie przebiegu urządzeń podziemnych powinien dokonać uprawniony geodeta na podstawie planszy WUD, a dokładną lokalizację umożliwi odkrycie urządzenia przez Wykonawcę.