



PRACOWNIA PROJEKTOWA "HYDROTECHNIKA"

Katarzyna Pawlikowska

45-290 Opole, ul. Batalionu "Parasol" 11/803

tel. kom. 669-507-303

e-mail: hydrotechnika.opole@interia.pl

Nazwa elementy projektu budowlanego:	PROJEKT WYKONAWCZY
Nazwa zamierzenia budowlanego:	Budowa sieci kanalizacji deszczowej wraz ze stawem retencyjnym na dz. nr 73/2; 71/2; 70 a.m.5 obręb Szydłów, gm. Tułowice
Adres obiektu budowlanego:	Szydłów
Kategoria obiektu:	XXVI – sieci, XXIV - obiekty gospodarki wodnej IV – elementy dróg publicznych i kolejowych dróg szynowych
Nazwa jednostki ewidencyjnej:	160912_5, Tułowice – Obszar Wiejski
Nazwa i numer obręb ewidencyjnego:	0004, Szydłów
Numer działki:	73/2; 71/2; 70
Inwestor:	Gmina Tułowice, ul. Szkolna 1, 49-130 Tułowice

Zakres opracowania	Funkcja	Imię i nazwisko	Specjalność	Podpis
Obiekt budowlany	Projektant	mgr inż. Anna Kowalczyk upr nr. OPL/0449/PWOS/08	Sieci i instalacje wod.kan.	
Obiekt budowlany	Projektant	inż. Kazimierz Cupiał Nr 877/82/K-ce	Drogowa	
Obiekt budowlany	Asystent projektanta	mgr inż. Jacek Pawlikowski		

Opole, kwiecień 2024r.

Spis treści

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA	4
2. PRZEDMIOT I ROZMIAR INWESTYCJI	4
2.1. WIELKOŚCI PODSTAWOWE CHARAKTERYZUJĄCE INWESTYJCĘ.....	4
3. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	4
4. CHARAKTERYSTYCZNE DANE O PRZYDATNOŚCI GRUNTU DO CELÓW BUDOWY.....	4
4.1. BUDOWA GEOLOGICZNA	5
4.2. WARUNKI WODNE	5
4.3. OCENA WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH	5
5. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE.....	7
5.1. OGÓLNA KONSEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU	7
5.2. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIA	7
5.2.1. <i>Kanalizacja deszczowa - sieć</i>	7
5.2.2. <i>Studzienki kanalizacyjne</i>	8
5.2.3. <i>Wylot kanalizacyjny</i>	9
5.2.4. <i>Przekrój normalny i konstrukcja nawierzchni zjazdu i drogi dojazdowej do stawu</i>	9
5.2.4. <i>Skrzyżowania sieci z istniejącymi przeszkodami</i>	9
6. STAW RETENCYJNY.....	11
6.1. OKREŚLENIE PRAWDOPODOBIEŃSTWA TRWANIA DESZCZU MIARODAJNEGO	11
6.2. OKREŚLENIE NATĘŻENIA DESZCZU MIARODAJNEGO	12
6.3. DOBÓR ZBIORNIKA RETENCYJNEGO.....	13
7. STAW RETENCYJNY – DANE CHARAKTERYSTYCZNE	14
8. PRZEBUDOWA ROWU	14
9. WYTYCZNE REALIZACJI	15
9.1. KLAUZULA	15
9.2. ROBOTY ZIEMNE.....	15
9.2.1. <i>Wykopy liniowe pod sieć</i>	15
9.2.2. <i>Montaż rurociągów grawitacyjnych kanalizacji deszczowej</i>	16
9.2.3. <i>Próba szczelności rurociągów grawitacyjnych</i>	16
9.2.4. <i>Wykonanie obiektów budowlanych</i>	16
10. ODWODNIENIE.....	16
11. WARUNKI BHP	16
12. CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI.....	17
12.1. OPIS ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA	17
12.2. LOKALIZACJA SIECI	17
12.3. STAN PRAWNY NIERUCHOMOŚCI WYMAGAJĄCY WYWŁASZCZEŃ LUB OGRANICZEŃ	17
13. UWAGI KOŃCOWE	17

Część graficzna:

1. Projekt zagospodarowania terenu w skali 1:500
2. Profil podłużny kanalizacji deszczowej w skali 1:100/500
3. Profil podłużny rowu w km 0+583,5 – 0+634,5 w skali 1:100/500
4. Przekroje poprzeczne przez zbiornik w skali 1:100/100
5. Przekroje poprzeczne rowu w skali 1:100/100
6. Rysunek konstrukcyjny przelewu awaryjnego na zbiorniku w skali 1:50
7. Rysunek wylotu do stawu w skali 1:50
8. Przekroje konstrukcyjne zbiornika w skali 1:50
9. Zjazd – rzut poziomy w skali 1:100
10. Przekroje konstrukcyjne drogi dojazdowej do zbiornika i zjazdu w skali 1:25
11. Zestawienie studni kanalizacyjnych
12. Studnie w skali 1:50

1. Podstawa i zakres opracowania

Niniejszy projekt został opracowany w oparciu o projekt budowlany pn. „Budowa sieci kanalizacji deszczowej wraz ze stawem retencyjnym na dz. nr 73/2; 71/2; 70 a.m.5 obręb Szydłów, gm. Tułowice”. Zakres opracowania obejmuje projekt wykonawczy:

- budowy kanalizacji deszczowej,
- budowy stawu retencyjnego,
- przebudowy rowu melioracyjnego,
- budowy zjazdu publicznego wraz z drogą dojazdową do stawu.

2. Przedmiot i rozmiar inwestycji

2.1. Wielkości podstawowe charakteryzujące inwestycję

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	4
Budowa kanalizacji deszczowej			
1	Kanalizacja deszczowa	mb	170,63
	Dz500	mb	10,37
	Dz600	mb	160,26
2	Studnie kanalizacyjne	szt.	9
	DN1200 połączeniowe	szt.	8
	DN1200 kaskadowa	szt.	1
Budowa stawu			
1	Powierzchnia stawu	ha	0,164
2	Pojemność stawu	m ³	1800
3	Szerokość przelewu awaryjnego	ha	0,73
4	Grobla		
	Długość	m	39,0
	wysokość	m	0,5
Przebudowa rowu			
1	Pogłębienie rowu śr. o ok. 0,25m	m	37,0
	Konserwacja	m	14,5
Droga dojazdowa do stawu			
1	Plac manewrowy	mxm	12,5x12,5
2	Droga dojazdowa		
	Szerokość	m	5,0
	długość	m	37,6

3. Istniejące zagospodarowanie terenu

Teren inwestycji nie jest użytkowany rolniczo. Obecnie jest to nieużytek pokryty licznymi ziołoroślami. Na granicy działek 70 i 71/2 biegnie rów melioracyjny, który spełnia rolę odbiornika wód opadowych z terenów przyległych, oraz drogi powiatowej DP 1717. Przyjmuje się, że obecnie współczynnik spływu w tym terenie wynosi 0,1. W drodze powiatowej biednie istniejąca kanalizacja deszczowa $\varnothing 400$ z wylotem do rowu.

4. Charakterystyczne dane o przydatności gruntu do celów budowy

Ocenę podłoża do głębokości posadowienia kanału deszczowego dokonano w oparciu o dokumentację badań podłoża gruntowego z opinią geotechniczną opracowaną przez Zakład Usług technicznych PROGEO S.C. ul. Józefa Cygana 4, 45-131 Opole.

4.1. Budowa geologiczna

Podłoże geologiczne rozpoznane w ramach niniejszego opracowania otworami badawczymi o głębokości maksymalnej 5,0 m od pow. ter. stanowią osady trzeciorzędowe.

Trzeciorzęd buduje kompleks utworów miocenu środkowego i górnego reprezentowany przez mułki, piaski i ropy serii poznańskiej. Mułki i ropy tworzą warstwy lub długie, ale stosunkowo cienkie soczewy wśród piasków i mułków piaszczystych. W stropowej partii tych osadów występują soczewy torfów.

Zabarwienie gruntów rodzimych zmienne – od jasno szarego do ciemno szarego z licznymi plamami żółto-rdzawymi i brązowo-rdzawymi, natomiast torfów – czarne.

Grunty rodzime okryte są glebą o miąższości od 0,3 do 0,4 m, lokalnie w rejonie otworu nr 1 - nasypami niebudowlanymi miąższości 0,8 m.

4.2. Warunki wodne

Teren badań położony jest w zlewni rzeki Ścinawa Niemodlińska.

Wg Mapy Hydrogeologicznej w skali 1:200 000 teren ten zlokalizowany jest w Regionie Hydrogeologicznym Opolskim (XXVII), w którym główny poziom wodonośny związany jest trzeciorzędowymi piaskami występującymi na głębokości od 5 do 100 m. Poziom wodonośny czwartorzędowy jest poziomem podrzędnym.

W trakcie prowadzenia prac polowych na terenie objętym opracowaniem we wszystkich 4 otworach badawczych wykonanych do głębokości maksymalnej 5,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie regularnego poziomu wodonośnego. Wodę gruntową o zwierciadle napiętym nawiercono w strefie głębokości 2,5 – 4,6 m p.p.t., tj. na rzędnych 174,3 – 178,1 m n.p.m. i ustabilizowano w przedziale głębokości 0,15 – 2,8 m p.p.t., tj. na rzędnych 178,05 – 178,9 m n.p.m. Ponadto w obrębie warstwy ropy, w drobnych przewarstwieniach piaszczystych występujących w przedziale głębokości 2,1 – 3,3 m p.p.t. zaobserwowano sączenia wody o różnej intensywności dopływu do otworów.

Zasilanie wód gruntowych odbywa się wodami infiltracyjnymi na wychodniach, przez przesiąkanie poprzez gliny i ropy oraz w strefach kontaktów hydraulicznych poziomów: czwartorzędowego (podrzednego) i trzeciorzędowego (głównego).

Współczynnik filtracji dla trzeciorzędowych warstw wodonośnych waha się w granicach od 5 – 10 m/d do max – 64 m/d.

4.3. Ocena warunków geotechnicznych

Podłoże omawianego terenu stanowią osady zróżnicowane pod względem wieku, genezy i litologii. Kierując się wiekiem i genezą grunty podłoża rozdzielono na pakiety (I – II). W obrębie pakietów wydzielono warstwy geotechniczne biorąc za podstawę wykształcenie litologiczne, stopień zagęszczenia I_D i stopnie plastyczności I_L .

pakiet I - osady antropogeniczne – nasypy współczesne:

Ia warstwa - nasypy niebudowlane (bezlądna mieszanina ropy, tłucznia, żużla, piasku i gleby) – wydzielona lokalnie w rejonie otworu badawczego nr 1 w strefie głębokości 0,0 – 0,8 m od pow. ter., miąższości 0,8 m.

Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych.

Stan techniczny gruntów nasypowych - luźne

pakiet II - osady trzeciorzędowe miocenu środkowego - górnego

Ila warstwa - torf amorficzny – wydzielona lokalnie w rejonie otworu badawczego nr 3, w strefie głębokości 0,0 – 0,5 m od pow. ter., miąższości 0,5 m.

Warstwa była mokra.

- IIb warstwa** - pyły – wydzielona lokalnie w rejonie otworu badawczego nr 1, w strefie głębokości 2,5 – 4,0 m od pow. ter., miąższości 1,5 m.
Warstwa była mokra.
Symbol konsolidacji B
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych IL = 0,60 odpowiada gruntom w stanie miękkoplastycznym.
- IIc warstwa** - gliny zwięzłe na pograniczy iltu z przewarstwieniami piasków średnich – wydzielona lokalnie w rejonie otworu badawczego nr 1, w strefie głębokości 0,8 – 1,7 m od pow. ter., miąższości 0,9 m.
Nawilgocenie uzależnione od warunków atmosferycznych. Symbol konsolidacji D.
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych IL = 0,30 odpowiada gruntom w stanie plastycznym.
- IId1 warstwa** - ility – wydzielona lokalnie w otworze badawczym nr 3, w strefie głębokości 0,5 – 2,0 m od pow. ter., miąższości 1,5 m.
Warstwa była mokra. Nawilgocenie uzależnione od kontaktu z warstwą mokrych torfów zalegających w stropie.
Symbol konsolidacji D
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych IL = 0,60 odpowiada gruntom w stanie miękkoplastycznym.
- IId2 warstwa** - ility, ility przewarstwione piaskiem drobnym – wydzielona lokalnie w rejonie otworów badawczych nr 2, 3 i 4, w strefie głębokości 0,3 – 4,6 m od pow. ter., miąższości 1,9 – 4,2 m.
Nawilgocenie uzależnione od kontaktu z warstwą wodonośną. Symbol konsolidacji D
Uogólniony stopień plastyczności wyliczony z badań makroskopowych IL = 0,20 odpowiada gruntom w stanie twardoplastycznym.
- Ile warstwa** - piaski pylaste przewarstwione pyłem, piaski drobne na pograniczu piasku pylastego, piaski drobne, lokalnie przewarstwione piaskami pylastymi lub pyłem – wydzielona we wszystkich otworach badawczych, w strefie głębokości 1,7 – 5,0 m od pow. ter., miąższości 0,3 – 1,0 m. We wszystkich otworach do maksymalnej głębokości 5,0 m nie- przewiercona.
Do głębokości 2,5 m od pow. ter. warstwa była wilgotna, poniżej nawodniona.
Uogólniony stopień zagęszczenia ustalony z postępu prac wierniczych ID = 0,50 od- powiada gruntom średnio zagęszczonym.

Rozmieszczenie wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (załącznik nr 3).

Parametry charakterystyczne dla gruntów poszczególnych warstw zestawione w "Tabeli parametrów geotechnicznych" (załącznik nr 4) ustalono na podstawie tablic normowych przyjmując za parametry wiodące dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia (ID), dla gruntów spoistych stopień plastyczności (IL), wyprowadzone z badań polowych. Podane wartości należy przyjmować jako parametry charakterystyczne ustalone na podstawie wartości wyprowadzonych w wyniku ostrożnego oszacowania odniesionego do przedziału zmienności parametru ograniczonego do jednego stanu gruntu, zgodnie z PN-EN 1997-1:2007. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne. Do dalszych obliczeń projektowych w przypadku wartości charakterystycznych należy przyjmować współczynnik materiałowy $\gamma_m = 0,9$ lub $\gamma_m = 1,1$ (należy stosować wartość bardziej

niekorzystną).

5. Projektowane rozwiązania techniczne

5.1. Ogólna koncepcja zagospodarowania terenu

Projektowane rozwiązania zakładają budowę końcowego odcinka kanalizacji deszczowej, odprowadzającej wody opadowe z terenu dróg gminnych na terenie Szydłowa, oraz odprowadzenie wód opadowych do stawu retencyjnego. Projektowane rozwiązanie przewiduje budowę stawu retencyjnego, który będzie przyjmował wody opadowe ze zlewni dróg gminnych w Szydłowie, oraz części drogi powiatowej. Z uwagi na fakt, iż badania geotechniczne wykonane przez zaangażowaną firmę nie potwierdziły dobrych warunków chłonnych gruntu pod tym zbiornikiem, staw wyposażony będzie w przelew stały umożliwiający zrzut nadwyżki wód opadowych.

5.2. Projektowane rozwiązania

5.2.1. Kanalizacja deszczowa - sieć

Kanały będą realizowane w wykopach odwodnionych i umocnionych, o ścianach pionowych, ubezpieczonych wypraskami stalowymi lub rozporami stalowymi i częściowo na rozkop.

Do budowy kanałów należy zastosować rury PP/PVC SN8 z uszczelką zintegrowaną do średnicy rury DN 500 i DN 600mm. Każdą rurę należy sprawdzić pod względem parametrów technicznych, należy laserowo sprawdzić centryczność bosych końców, oraz sprawdzić podciśnieniem szczelność każdej rury na 0,5 bara (należy dostarczyć protokoły z badań). Zapewni to szczelność połączeń kanału i wyeliminuje infiltrację mediów do kanału jak i z kanału. Kanały należy sprawdzać poprzez próby ciśnienia wodą minimum 0,5 BARA.

Montaż rurociągów prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Wykopy

Wykopy pod rurociągi będą realizowane w wykopach otwartych o ścianach pionowych, ubezpieczonych wypraskami stalowymi lub skrzyniowymi obudowami stalowymi. Wierzchnia warstwa humusu zostanie zdjęta, na czas prac budowlanych przykryta, a następnie po zakończeniu robót montażowych ponownie będzie użyta do przykrycia gruntu w pasie prowadzonych robót. Warstwy konstrukcyjne nawierzchni i poboczy dróg zostaną rozebrane; materiał z rozbiórki stanowi własność Wykonawcy robót i podlega odwiezieniu na składowisko odpadów komunalnych (lub zostanie przeznaczony do recyklingu).

Podsypka

Podsypkę stanowić mogą piaski grubo-, średnio- lub drobnoziarniste. Podsypka powinna być zagęszczona natychmiast po wbudowaniu. Zagęszczenie podłoża i podsypki powinno być nie mniejsze niż 85% zmodyfikowanej próby Proctor'a, a w przypadku ułożenia przewodu pod drogą, wskaźnik zagęszczenia I_s nie może być mniejszy niż wynika to z głębokości ułożenia przewodu w wykopie oraz kategorii ruchu. Grubość podsypki dla kanału grawitacyjnego wynosić powinna min. 20cm.

Obsypka

W celu osiągnięcia należytego oparcia bocznego dla zakładanych w wykopie rur systemu grawitacyjnego, należy wykonać po ich obu stronach obsypkę z materiału piaszczystego.

Projektowana grubość obsypki ponad wierzch rury dla wykonania wszystkich rurociągów wynosi 30cm. Obsypkę należy zagęścić do stopnia $Is \geq 0,95$. Użyty materiał na podsypkę i obsypkę oraz sposób zasypania przewodu nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonych rurociągów i obiektów na przewodach. Materiałem obsypki przewodów w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, niezbrlony (także zmarznięty), bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-03020.

Zasypka wykopu

Zasypanie pozostałej części wykopu należy wykonać warstwami. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

- 0,15m przy zagęszczaniu ręcznym
- 0,30m przy zagęszczaniu mechanicznym

Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia Is , uzależnionego od położenia warstwy w profilu, i tak:

- dla warstwy $0,3 \div 0,5$ p.p.t. - $Is \geq 1,00$
- dla warstwy $0,5 \div$ do spągu zasyпки wykopu - $Is \geq 0,98$

Zasypkę należy wykonać do rzędnej wymaganej w projekcie po uwzględnieniu warstw projektowanej nawierzchni lub humusu. Jednakże dopuszcza się różnice od rzędnych projektowych, jeżeli będą one uzasadnione różnicami rzędnych terenu, bezpośrednio sąsiadującymi z obszarem prowadzonych prac. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia uzależnionego od miejsca posadowienia rurociągu w przekroju pasa drogowego. Dla dróg o nawierzchni asfaltowej wskaźnik zagęszczenia Js powinien osiągać wartości w profilu jak podano wyżej; a dla dróg gruntowych $Js \geq 0,98$. Wykonawca powinien na bieżąco kontrolować zagęszczenie gruntu w wykopie oraz przeprowadzać badania przez uprawnione służby geologiczne.

Przewody kanalizacyjne posadowić należy zgodnie z opisem technologii na profilach podłużnych sieci kanalizacyjnej, przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej 0,5 m poniżej rzędnej dna podsypki.

Strefa ułożenia rurociągów w wykopie powinna być wykonana na odwodnionym podłożu bardzo starannie, z materiału piaszczystego (o granulacji, którą dopuszcza producent rur).

Ze względu na zalegające w podłożu ropy należy bezwzględnie utrzymywać wykopy w stanie suchym i nie wolno dopuszczać do zalegania w nich wód opadowych.

Do podsypki, obsypki rur i zasyпки wykopów w pasie drogowym dopuszcza się wykorzystanie gruntu rodzimego z wykopów, pod warunkiem przedstawienia przez Wykonawcę badań tego gruntu i opinii geologa o spełnieniu wymagań ich przydatności do ponownego wbudowania i możliwości uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia nasypu po wykopach. Powyższe podlega procedurze kontraktowej zatwierdzenia materiału przez Inżyniera.

5.2.2. Studzienki kanalizacyjne

Przewiduje się zastosowanie prefabrykowanych betonowych studni o średnicy wewnętrznej DN 1200.

Studnia wg. normy PN-EN 1917, średnica w świetle, DN 1200 mm. Dennica (szklanka, kineta, spocznik) wykonane z betonu C40/50 jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego dojrzewający w szalunku. Przejścia szczelne wykształcone w betonie. Wodoszczelność na poziomie min. W8, mrozoodporność F150, nasiąkliwość betonu poniżej 4% co zapewni brak konieczności abizolowania prefabrykatów. Poszczególne elementy studni łączone na uszczelki gumowe, przy zastosowaniu środka poślizgowego dostarczanego przez producenta studni. Szczelność tego połączenia 0,5 Bara. Przykrycie studzienek wykonać żelbetową płytą

nastudzienną odporną na obciążenia ruchome SLW 60. Wszystkie otwory należy wyposażyć w przejścia szczelne. Na połączeniach studnia-kielich należy stosować króćce do studzienne.

Posadowienie studzienek

Studzienki na podsypce piaskowej grub. 15 cm (w przypadku występowania gliny i okruchów piaskowca i wapieni), przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej 0,5m poniżej dna wykopu.

W przypadku gruntów słabonośnych wymienić grunt na nośny lub wykonać ławę z zagęszczonej pospółki o grubości min. 50cm.

5.2.3. Wylot kanalizacyjny

Wylot projektowanej kanalizacji deszczowej do stawu retencyjnego wykonany zostanie w postaci bosego końca rury skarpy i dno zbiornika w rejonie wylotu umocnione będą płytami betonowymi ażurowymi typu MEBA, które będą wypełnione betonem.

5.2.4. Przekrój normalny i konstrukcja nawierzchni zjazdu i drogi dojazdowej do stawu

W ramach niniejszego opracowania, w celu obsługi stawu wykonać należy:

- zjazd zwykły o łukach 5,0m,
- drogę dojazdową do stawu o parametrach:
 - szerokość – 5,0m,
 - spadek podłużny – $i=2,0\%$,
 - spadek poprzeczny w kierunku zbiornika $i=2,5\%$,
- plac manewrowy przy zbiorniku 12,5x12,5m.

Dla budowanego układu komunikacyjnego przyjęto przekrój normalny typu ulicznego, drogowego.

Zaprojektowano konstrukcję nawierzchni dla kategorii KR2 / moduł sprężystości (wtórny) dla podłoża nie mniejszy niż 100 MPa:

- kostka brukowa betonowa bezspoinowa, bezfazowa BEHATON gr. 10cm
- podsypka z mialu kamiennego gr.5cm
- podbudowa - rękaw z kruszywa łamanego 0-63 kl.I, gat.I, $W_{nos} \geq 120\%$ stabilizowanego mech. wg PN-S-06102 gr. 40cm, w osłonie z kompozytu separacyjno-wzmacniającego dedykowanego dla iłów na zakład 1,0m zamkniętego od góry szpilkami "U" co 1,0m.

Konstrukcję nawierzchni zabezpieczono warstwą odsączającą, mrozoochronną o średniej grubości warstwy 20cm z pospółki o współczynniku filtracji $k > 8\text{m/dobę}$ i zachowującej warunek szczelności $D_{15}/d_{85} < 5$ zgodnie z PN-B- 11111/96. Ze względu na występowanie w podłożu gruntów G4 w celu doprowadzenia podłoża do G1 zastosowano stabilizację podłoża C1,5/2 z gruntu lub kruszywa stabilizowanego spoiwem hydraulicznym o min. grubości warstwy 20cm.

Podłoże gruntowe zagęszczone zgodnie z wymogami PN-S-02205;1998 $Is=1,0$, $E_2=120\text{MPa}$. Nawierzchnię jezdni i zjazdu ograniczono krawężnikami betonowymi typu drogowego wystającymi 0,20x0,30 i wtopionymi o wym.0,20*0,22 ułożonymi na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

5.2.4. Skrzyżowania sieci z istniejącymi przeszkodami

Droga powiatowa

Warstwy podbudowy należy odtworzyć (jak dla kategorii KR3) stosując schodkowanie warstw, natomiast warstwę ścieralną przy przejściach w poprzek drogi odtworzyć pasem

szerokości 5m. Przy przejściach wzdłuż dróg warstwę ścieralną odtworzyć na całej szerokości jednego pasa ruchu.

Przewidziano odtworzenie dróg gminnych przyjmując ruch kategorii KR 3:

- warstwa ścieralna gr. 4 cm z betonu asfaltowego,
- warstwa wiążąca gr. 6 cm z betonu asfaltowego AC16W,
- podbudowa z tłucznia bazaltowego gr. 10cm,
- podbudowa z tłucznia bazaltowego gr. 20cm,
- warstwa odsączająca gr. 15cm.

Przejście rurociągów w poprzek dróg wykonać metodą połówkową na rozkop z pozostawieniem min. 2,75 m. pasa dla ruchu kołowego.

Rejon robót, również prowadzonych wzdłuż pasa drogowego, odpowiednio zabezpieczyć i oznakować tablicami kierującymi. Na zaporach i tablicach kierujących należy zamontować światła koloru żółtego. Na wygradzeniach ustawionych w poprzek jezdni światła ostrzegawcze powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 2,0 m, w taki sposób aby wyznaczały szerokość jezdni wyłączonej z ruchu. Na całym terenie zadania, zasypy zlokalizowane w pasach drogowych zagęścić do $J_s \geq 1,02$.

Odwodnienie drogi

Nawierzchnię odwodniono powierzchniowo przez nadanie odpowiednich spadków podłużnych i poprzecznych do czaszy zbiornika

Kanalizacja deszczowa w drodze powiatowej

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej przechodzić będzie prostopadłe pod drogą powiatową, w której biegnie istniejąca sieć kanalizacji deszczowej. Zgodnie z uzgodnieniem z ZDP istniejąca kanalizacja zostanie wpięta do projektowanej. Wpięcie kanalizacji wykonać za pomocą studni połączeniowej S-9. Pozostały rurociąg odcinek DN400 na ul. opolskiej należy zaślepić betonem B15 na długości 3 x średnica kanału.

Istniejące sieci

- kable telekomunikacyjne tA, wykonać w wykopach otwartych z zastosowaniem rur ochronnych PE firmy np. Arot A58PS/1,5m.
- Kable energetyczne będące w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją:
 - należy zabezpieczyć dzieloną rurą osłonową przepustu wychodzącego po 0,50m poza jezdnię/wjazd/chodnik/oś obiektu liniowego,
 - należy stosować następujące średnice rur ochronnych: dla kabli 1kV o średnicy minimum 110mm koloru niebieskiego; dla kabli SN rury minimum 160mm koloru czerwonego,
 - w przypadku występowania kabli energetycznych zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszej niż 2,0m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym; kable można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły, zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych,
 - należy uzyskać zgodę na wymagane odpłatne wyłączenie odpowiednich urządzeń energetycznych oraz ustalić nadzór służb energetycznych,
 - wszelkie prace na istniejących urządzeniach energetycznych należy wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych a następnie zgłosić celem dokonania odbioru robót zanikowych,
 - prace przy urządzeniach energetycznych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,

- w przypadku wystąpienia niewystarczającej głębokości położenia istniejących kabli energetycznych - zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm - oraz innych utrudnień technicznych (np. mufy) należy przewidzieć możliwość przełożenia kabla/kabli energetycznych poprzez wykonanie wstawek kablowych; w takim przypadku należy wystąpić z wnioskiem o określenie nowych warunków technicznych usunięcia kolizji sieci energetycznej,
 - przed przystąpieniem do prac w odległości mniejszej niż: 3,0m od skrajnych przewodów linii napowietrznej nN, 10m od skrajnych przewodów linii napowietrznej SN oraz 15m od skrajnych przewodów linii napowietrznej WN należy uzgodnić bezpieczne metody pracy ze Spółką eksploatującą sieć; odległości powyższe dotyczą również użycia dźwignic, licząc odległość od najdalej wysuniętej części maszyny do skrajnego przewodu,
 - prace ziemne należy prowadzić w ten sposób aby nie naruszać ustojów linii jw. inaczej będą musiały być odbudowane kosztem i staraniem winnego ich uszkodzenia.
- gazociąg lub przyłącze gazowe, przy zbliżeniu kanalizacji do gazociągu niskiego i średniego ciśnienia na odległość mniejszą jak 1,5m - zastosowano na przewód gazowy rurę ochronną A58 PS/3.0m.
- wodociąg zastosowano rurę ochronną Arot
- kanalizacja sanitarna i deszczowa, wykonać stosując przejście „pod” lub „nad” z zastosowaniem rur ochronnych.

Oddalenie osi wykonanych kolektorów kanalizacyjnych w poziomie do istniejących przeszkód powinno wynosić:

• od przewodów kanalizacyjnych i gazowych	-	1,5 m
• od kabli energetycznych	-	0,8 m
• od kabli telekomunikacyjnych	-	0,5 m
• od słupów oświetleniowych i elektroenergetycznych	-	2,0 m
• od drzew	-	2,0 m.

Uwaga!

W rejonie skrzyżowań prace należy prowadzić pod nadzorem i według zaleceń właściciela danej sieci. Roboty wykonywać ręcznie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przy wykonaniu wszystkich skrzyżowań wykopy należy poprzedzić inwentaryzacją uzbrojenia i wykopami kontrolnymi, w celu uściślenia lokalizacji uzbrojenia, następnie wykopy zasypać z zagęszczeniem warstwami. Zastosowanie w danym przekroju rury ochronnej dostosować do rzeczywistej średnicy sieci, stwierdzonej po jej odkopaniu.

Kolizje projektowanych sieci i obiektów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Podobnie jak w przypadku skrzyżowań wszystkie roboty należy prowadzić ręcznie na zasadach podanych wyżej i zgodnie z warunkami wydanymi przez właścicieli sieci i po wcześniejszym uzgodnieniu terminu wykonywania robót.

6. Staw retencyjny

6.1. Określenie prawdopodobieństwa trwania deszczu miarodajnego

Natężenie deszczu miarodajnego określono uwzględniając Normę PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne-obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko. Projektowana częstotliwość występowania deszczu miarodajnego (1 w n latach) przyjęto jak dla terenów przemysłowych tj. 1 na 5 co odpowiada prawdopodobieństwu występowania deszczu $p=20\%$.

Częstość deszczu obliczeniowego C^* [1 raz na C lat]	Kategoria standardu odwodnienia terenu (rodzaj zagospodarowania)	Częstość wystąpienia wylania C_w [1 raz na C lat]
1 na 1	I. Tereny pozamiejskie	1 na 10
1 na 2	II. Tereny mieszkaniowe	1 na 20
1 na 5	III. Centra miast, tereny usług i przemysłu	1 na 30
1 na 10	IV. Podziemne obiekty komunikacyjne, przejścia i przejazdy pod ulicami itp.	1 na 50

6.2. Określenie natężenia deszczu miarodajnego

Model Bogdanowicz i Stachy

$$h_{max} = 1,42 t^{0,33} + \alpha (R, t) (-\ln p)^{0,584}$$

gdzie: h_{max} – maksymalna wysokość opadu, mm

t – czas trwania deszczu, min.

p – prawdopodobieństwo przewyższenia opadu: p ∈ (0; 1]

α – parametr (skali) zależny od regionu Polski i czasu t

dla analizowanego regionu i czasu trwania opadu od 5 do 120 min. wartość parametru α obliczono ze wzoru:

$$\alpha = 4,693 \cdot \ln(t + 1) - 1,249$$

Miarodajny strumień objętości potrzebny do zwymiarowania np. przekroju kanału deszczowego oblicza się z następującej zależności:

$$Q = q \cdot \psi_s \cdot F$$

gdzie: Q – miarodajny strumień objętości, dm^3/s

ψ_s – współczynnik spływu powierzchniowego – przyjmowany w zależności od stopnia uszczelnienia i nachylenia terenu oraz natężenia deszczu $q_{15,1}$

F – powierzchnia zlewni deszczowej, ha

Wyniki czasów trwania opadu i prawdopodobieństw ich wystąpienia zestawiono w poniższej tabeli:

Powtarzalność deszczu C	5
Częstotliwość wystąpienia n	0.2
Prawdopodobieństwo wystąpienia opadu p	20%
CZAS TRWANIA [min.]	NATĘŻENIE OPADÓW I [l/s*ha]
15	211 wg Bogdanowicz-Stachy

Zestawienie powierzchni inwestycji

Lp.	Powierzchnia zlewni [ha]	Powierzchnia zlewni zredukowana [ha]	Natężenie deszczu q [dm^3/s]	Ilość wód opadowych dm^3/s	Ulica
Ul. Sosnowa (wraz z dopływami)					
1	0,245	0,2205	211	46,52	Sosnowa
2	0,088	0,0792	211	16,71	Leśna

3	0,152	0,1368	211	28,86	Kwiatowa (kier. ul. Sosnowa)
Ul. Kościelna (wraz z dopływami)					
4	0,355	0,3195	211	67,41	Kościelna
5	0,165	0,1485	211	31,33	Sportowa
6	0,117	0,1053	211	22,22	Kwiatowa
7	0,184	0,1656	211	34,94	Brzozowa
8	0,0495	0,0445	211	9,40	Boczna
Łącznie	1,3554	1,2157	-	256,55	-

UWAGA: Do obliczeń odpływu z powierzchni dróg gminnych, założono nawierzchnie asfaltową oraz szerokość dróg 5,0m , oraz współczynnik spływu 0,90.

6.3. Dobór zbiornika retencyjnego

Obliczenie wymaganej pojemności retencyjnej zbiornika wykonano zgodnie z ogólnymi zasadami wymiarowania według ATV-DVWK-A 117, w których należy skorelować dla danego prawdopodobieństwa wystąpienia opadu jego natężenie oraz czas trwania. **Nie zawsze intensywny lecz krótkotrwały deszcz jest wyznacznikiem pojemności retencyjnej zbiornika, najczęściej to właśnie deszcz o małym natężeniu lecz długim czasie trwania może sprawić kłopot z przeciążeniem urządzeń.** Dla obliczeń pojemności retencyjnej zbiornika posłużono się modelem Bogdanowicz-Stachy prawdopodobieństwo 20%, założono minimalny odpływ ze zbiornika w ilości 1dm³/s. W punkcie tym przedstawiono tabelaryczne wyniki obliczeń wymaganej objętości retencyjnej zbiornika, napływu oraz odpływu wody ze zbiornika retencyjnego z uwzględnieniem czasu trwania deszczu.

Wyniki obliczeń minimalnej pojemności retencyjnej projektowanego zbiornika

ilość opadu według modelu Bogdanowich-Stachy			obliczenia dla zlewni zredukowanej F _{zr} =1,1,578 ha oraz odpływie 1dm³/s		
C	2		dopływ do zbiornika	odpływ ze zbiornika	wymagana pojemność zbiornika
n	0,2				
P	20%				
Czas [min]	H[mm]	I [l/s*ha]	[m3]	[m3]	[m3]
10	16,2	270,81	256,40	0,60	255,80
11	16,9	255,83	266,44	0,66	265,78
12	17,5	242,67	275,71	0,72	274,99
13	18,0	231,00	284,32	0,78	283,54
14	18,5	220,57	292,36	0,84	291,52
15	19,0	211,17	299,91	0,90	299,01
16	19,5	202,67	307,02	0,96	306,06
17	19,9	194,92	313,74	1,02	312,72
18	20,3	187,83	320,11	1,08	319,03
19	20,7	181,32	326,18	1,14	325,04
20	21,0	175,31	331,96	1,20	330,76
-	-	-	-	-	-
3417	69,6	3,39	1098,29	205,02	893,27
3418	69,6	3,39	1098,36	205,08	893,28

-	-	-	-	-	-
3464	69,8	3,36	1101,12	207,84	893,28
3465	69,8	3,36	1101,17	207,90	893,27

Do obliczeń przyjęto współczynnik bezpieczeństwa w wielkości $N=1,2$. W związku z tym że obliczeniowa, niezbędna minimalna pojemność retencyjna zbiornika wynosić powinna $893,28 \text{ m}^3$, to po uwzględnieniu współczynnika bezpieczeństwa, powinna ona wynosić 1072 m^3 .

7. Staw retencyjny – dane charakterystyczne

Staw projektuje się jako retencyjno-odparowująco-chłonny, o nast. parametrach:

- powierzchnia całkowita $F_c=0,164 \text{ ha}$,
- pojemność retencyjna $V \sim 1800 \text{ m}^3$,
- nachylenie skarp $1:n = 1:1,5$
- głębokość max. $3,0 \text{ m}$
- max. zw. wody $177,50 \text{ m n.p.m.}$

Dno i skarpy stawu umocnione będą płytami ażurowymi betonowymi, które zostaną ułożone na geowłókninie o gramaturze min. 300 g/m^2 i oparte o krawężnik betonowy. Teren zbiornika od strony północnej zostanie podniesiony w formie grobli do rzędnej $178,00 \text{ m n.p.m.}$ Grobla będzie miała szerokość $1,0 \text{ m}$ i ubezpieczona będzie płytami ażurowymi od strony odwodnej i odpowietrznej. Dodatkowo zostanie uszczelniona matą bentonitową, żeby przeciwdziałać filtracji wody ze zbiornika na teren przyległy. Kotwienie bentomaty poprzez rów kotwiący od strony odpowietrznej.

Do obsługi i konserwacji zbiornika zaprojektowano zjazd techniczny o nast. parametrach:

- długość zjazdu 38 m ,
- spadek zjazdu 8% ,
- zjazd umocniony płytami ażurowymi, ułożonymi na geowłókninie o gramaturze min. 300 g/m^2 .

Wokół stawu projektuje się ogrodzenie panelowe wysokości 180 cm wraz z bramą wjazdową szerokości $5,0 \text{ m}$.

Staw wyposażony będzie w przelew awaryjny, wykonany w postaci obniżenia szerokości $b=2,0 \text{ m}$, wybrukowanego kamieniem łamanym frakcji $100/250 \text{ mm}$ ułożonym na warstwie betonu $\text{C}16/20 \text{ gr}$, 20 cm . Spoiny pomiędzy kamieniami zostaną zalane zaprawą cementową min. $7,5 \text{ MPa}$ z dodatkiem wodoszczelnym. Rzędna krawędzi przelewu awaryjnego wynosić będzie $177,50 \text{ m n.p.m.}$, czyli $0,5 \text{ m}$ poniżej rzędnej góry zbiornika. Poniżej przelewu wykonane zostanie ubezpieczenie dna i skarp rowu, zapobiegające rozmyciu jego koryta. Wylot do stawu wykonany zostanie w postaci bosego końca rury. Płyty ażurowe w obrębie wylotu, zarówno w dnie i na skarpach, zostaną zabetonowane na powierzchni ok. $3,75 \text{ m}^2$.

8. Przebudowa rowu

W ramach inwestycji planuje się przebudowę rowu melioracyjnego, znajdującego się na dz. nr 70 i 71/2, na odcinku $L=36,5,0 \text{ m}$ w km $0+598 - 0+634,5$. Rów na tym odcinku zostanie umocniony płytami betonowymi ażurowymi o wymiarach $60 \times 40 \times 8$, które oparte zostaną na obrzeżu betonowym. Dno rowu będzie miało ujednoliconą szerokość dna $b=1,0 \text{ m}$, skarpy będą wyprofilowane z nachyleniem $1:n = 1:1$. Na tym odcinku rów planuje się pogłębić o średnio $0,25 \text{ m}$, nadamy będzie nowy spadek podłużny $i=28,5\text{‰}$ w km $0+606,5 - 0+634,5$ oraz $i=4,3\text{‰}$ w km $0+583,5 - 0+606,5$, z tym że w km $0+583,5 - 0+598$, czyli odcinkiem nie objętym przebudową, planowana jest konserwacja rowu.

9. Wytyczne realizacji

Realizację obiektu rozpocząć od wytyczenia geodezyjnego kanałów oraz wszystkich projektowanych obiektów, a następnie inwentaryzacji urządzeń podziemnych. Wykonanie podzielić na odcinki. Roboty ziemne na terenie prywatnym, prowadzić po uprzednim zgłoszeniu i pisemnym uzgodnieniu terminów z ich właścicielami.

9.1. Klauzula

Biuro Projektów informuje, że w niniejszej dokumentacji istniejące uzbrojenie podziemne i nadziemne zostało wyrysowane przez uprawnionego geodetę w trakcie wykonania i aktualizacji mapy. Podane w dokumentacji na mapach i profilach lokalizacje i rzędne uzbrojenia są orientacyjne i nie mogą być podstawą zbliżeń i prowadzenia robót ziemnych bez nadzoru.

Tutejsze Biuro na etapie opracowywania dokumentacji wykonało uzgodnienia określające warunki wykonania robót w przypadku zbliżenia do wskazanego uzbrojenia. Uzgodnienia te są załączone w opisie do projektu. Z uzgodnień wynika że wykonawca winien bezwzględnie przed przystąpieniem do wykonania robót;

- zapoznać się z treścią oryginałów uzgodnień i opisem technicznym w dokumentacji,
- zapoznać się z wskazanymi normami,
- zgłosić się do właściciela-użytkownika uzbrojenia (kable energetycznych, telekomunikacyjnych, wodociągów, linii napowietrznych, J. Wojskowej itd.) w celu spisania notatki służbowej dla ustalenia nadzoru nad prowadzonymi robotami, terminów i technologii wykonania robót,
- Wykonawca robót winien żądać od właściciela dokładnego zlokalizowania jego uzbrojenia,
- Wykonawca robót winien potwierdzić ten fakt ręcznymi przekopami kontrolnymi i wpisem do dziennika budowy,
- Montaż rurociągów, studni, oraz innych urządzeń prowadzić zgodnie instrukcją producenta
- Studnie istniejące do których włącza się kanalizacją lub są przepinane do nowobudowanej kanalizacji należy przed przystąpieniem robót zniwelować.

Brak powyższych czynności ze strony Wykonawcy zwalnia Biuro ze skutków awarii urządzeń.

9.2. Roboty ziemne

9.2.1. Wykopy liniowe pod sieć

Roboty budowlane objęte całym zakresem projektu należy prowadzić zgodnie z PN-B-10736 Roboty ziemne oraz z normą BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Prowadzić je głównie mechanicznie o skarpach pionowych. Szerokość w dnie 1,1 – 2,45m. Szczególną ostrożność zachować trzeba w przypadku realizacji wykopów zlokalizowanych w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego i nadziemnego, realizować pod nadzorem właścicieli instalacji, wykonywać przekopy ręczne. Na terenach niezabudowanych, wykopy poprzedzić zgarnięciem humusu pasem 3.0 m. Całość robót ziemnych na terenach niezabudowanych przewiduje się wykonać metodą na odkład.

Realizacja w wykopach otwartych obudowanych, o ścianach pionowych, ubezpieczonych wypraskami stalowymi lub skrzyniowymi obudowami stalowymi zgodnie z

normami: PN-B-10736 z marca 1999 r. „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych wymagania techniczne Cobri Instal z sierpnia 2003r.”, PN-EN 1610 z marca 2002 r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych ” oraz PN-B-06050 ze stycznia 1999 r. „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne ”.

Podłoża filtracyjne pod rurociągi wykonać 20cm z piasku. Po ułożeniu rurociągi obsypać ręcznie 30m nad wierzch rury. Do obsypki należy użyć wyłącznie gruntów piaszczystych, bez grud, korzeni i kamieni. Z uwagi na niekorzystne warunki geologiczne przewiduje się całkowitą wymianę gruntu w trasie budowanej kanalizacji. Można zastosować grunt rodzimy piaszczysty po uzyskaniu zgody inspektora. Całość zasypów zagęścić. Po zakończeniu robót na terenie trawiastym wykonać uprawki dla odtworzenia darni. Kubatury mas ziemnych przewidzianych jako wykop, podsypka, obsypka i zasyпка rurociągu a także kubaturę mas pozostałych przedstawia załączony do dokumentacji wykonawczej szczegółowy przedmiar.

9.2.2. Montaż rurociągów grawitacyjnych kanalizacji deszczowej

Przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej mają zastosowanie normy:

PN - 92/B - 10735 – Kanalizacje Przewody kanalizacyjne Wymagania przy odbiorze

PN - 92/B - 10729 – Kanalizacja Studzienki kanalizacyjne

BN - 83/8836 - 02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne Wymagania i badania przy odbiorze.

W ramach sprawdzenia wykonanej sieci kanalizacyjnej przez użytkownika należy przeprowadzić inspekcję powykonawczą kanału kamerą telewizyjną. Próba szczelności rurociągów grawitacyjnych. Próbę na infiltrację przeprowadzić należy dla całego odcinka kanału bocznego grawitacyjnego i wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610 - „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Dodatkowo należy przeprowadzić inspekcję kanałów kamerą TV z udokumentowaniem na płycie CD oraz w postaci opisu załączonego do dokumentacji powykonawczej.

9.2.3. Próba szczelności rurociągów grawitacyjnych

Próbie na infiltrację przeprowadzić należy w przypadku występowania wody gruntowej. Przeprowadza się ją dla całego odcinka sieci od końcowej studzienki przewodu, zgodnie z jego spadkiem. Wiąże się to z przerwaniem odwodnienia wykopu. Próbę wykonać należy zgodnie z normą PN-92/B-10735.

9.2.4. Wykonanie obiektów budowlanych

Konstrukcje obiektów podano na rysunkach. Technologia wykonania nie odbiega od typowych dla tych obiektów.

10. Odwodnienie

Zgodnie z dokumentacją geologiczną w obrębie realizacji robót w wykonanych otworach wody gruntowej nie stwierdzono.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych.

11. Warunki BHP

Wszyscy uczestnicy biorący udział w czynnościach budowlanych, rozruchowych i eksploatacyjnych powinni być przeszkoleni w zakresie BHP i posiadać udokumentowane aktualne zaświadczenia o ukończeniu kursu odpowiedniego stopnia.

Wszystkie roboty związane z realizacją inwestycji (roboty ziemne i technologiczne) winny być przeprowadzone z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP oraz norm i wytycznych dotyczących wykonawstwa i odbioru robót.

Poza ogólnymi zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych należy zapewnić warunki BHP oraz wymagania i badania zgodne z :

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, póź. 884),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, póź. 401),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96, póź. 437),

Za częścią opisową zamieszczono informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w trakcie wykonawstwa.

12. Charakterystyka terenu inwestycji

12.1. Opis istniejącego uzbrojenia

Rozpatrywany obszar administrowany jest przez Gminę Tułowice. Przedmiotowy teren uzbrojony jest w urządzenia podziemne tj. kanalizację deszczową, znajdująca się w ciągu drogi powiatowej.

12.2. Lokalizacja sieci

Całość trasy projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej uwidoczniono na mapie w skali 1:500. Na lokalizację projektowanych urządzeń wyraża zgodę Zarządca drogi.

12.3. Stan prawny nieruchomości wymagający wywłaszczeń lub ograniczeń

Ograniczenia czasowe:

W związku z prowadzonymi robotami, przewidziano ograniczenia czasowe w ruchu kołowym (zwężenia jezdni).

13. Uwagi końcowe

- przy tyczeniu należy zwrócić uwagę, aby minimalna odległość od przeszkód punktowych wynosiła 0,5m a od przeszkód ciągłych 0,75m,
- wszystkie materiały zastosowane w trakcie realizacji muszą posiadać świadectwa dopuszczenia,
- rob. ziemne w rejonie istn. uzbrojenia należy prowadzić pod nadzorem właścicieli uzbrojenia,
- przed przystąpieniem do wytyczenia należy odtworzyć w terenie rzeczywiste granice własności i do nich wtyczyć przebieg trasy przebudowywanych dróg,
- wszystkie materiały muszą być wbudowane zgodnie z instrukcjami producentów,

- wymagane cechy nośności podłoża
- jezdnia $I_s > 1,00$, $E_2 > 100 \text{ MPa}$
- bezwzględnie należy zapewnić **skuteczne** odwodnienie placu budowy,
- organizacja ruchu na czas budowy jest tematem odrębnego opracowania,
- docelowa organizacja ruchu jest tematem odrębnego opracowania,
- całość armatury istniejącego uzbrojenia podlega regulacji,
- po odkryciu istniejącego uzbrojenia w przypadku kolizji z elementami nawierzchni należy je zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi z PCV.
- przed przystąpieniem do realizacji rob. drogowych należy uzyskać opinię ze strony zarządzającego uzbrojeniem, co do sposobu zabezpieczenia /konieczność wyprzedzającego ułożenia rur przepustowych /
- przed przystąpieniem do realizacji należy sprawdzić aktualność przyjętych norm i zastosować normy obowiązujące na czas realizacji robót.