

PROJEKT WYKONAWCZY
SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA
KANALIZACJA DESZCZOWA

***Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi
wojewódzkiej nr 444 w miejscowości Sulmierzyce***

Inwestor:

**Zarząd Województwa
Wielkopolskiego
al. Niepodległości 34
61-714 Poznań**



w imieniu którego działa

**Wielkopolski Zarząd Dróg
Wojewódzkich w Poznaniu
ul. Wilczak 51
61-623 Poznań**



ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
STANOWISKO	IMIĘ I NAZWISKO	NUMER UPRAWNIEŃ	PODPIS
Projektant	mgr inż. Paweł KWIATKOWSKI	WKP/0153/POOS/13	
Sprawdzający	mgr inż. Artur SZKOP	WKP/0146/POOS/09	

Egzemplarz nr **1**

Poznań, listopad 2020 r.

Spis treści

1. Uzgodnienia, opinie, pisma i załączniki	5
2. Przedmiot opracowania	5
3. Inwestor	5
4. Jednostka projektowa	5
5. Podstawa opracowania	5
6. Stan istniejący	6
7. Warunki gruntowo – wodne	6
8. Rozbiórki	6
9. Rozwiązania projektowe dla kanalizacji deszczowej	7
10. Rury	7
11. Studnie rewizyjne	8
12. Studnia wpustowa	9
13. Odwodnienie liniowe	9
14. Włączenie do odbiornika	10
15. Wytyczne dot. regulacji włączów studni istniejących	11
16. Urządzenia chroniące środowisko	11
17. Likwidacja istniejącej kanalizacji	13
18. Bilans wód deszczowych	13
19. Ułożenie przewodu kanalizacji	16
20. Próby rurociągów	16
21. Obszar oddziaływania obiektu budowlanego	17
22. Kategoria geotechniczna obiektu	17
23. Wpływ wykonywania robót budowlanych na środowisko	17
24. Kolizje	17
25. Prace przygotowawcze	18
26. Roboty ziemne - uwagi ogólne	18
27. Wykopy	18
28. Szalowanie wykopów	19
29. Posadowienie rurociągów	19
30. Układanie i łączenie rurociągów	20
31. Warstwa ochronna rurociągów	20
32. Zasypywanie wykopów	20
33. Mostki przejściowe nad wykopem	21
34. Uwagi końcowe	21
35. Zestawienie studni	22
36. Załączniki graficzne	25
Rys. 1 Plan orientacyjny w skali 1:10 000	
Rys. 2 Plan sytuacyjny w skali 1:500	
Rys. 3 Profil podłużny w skali 1:100/500	
Rys. 4 Schemat studni w skali 1:50	
Rys. 5 Schemat wpustu w skali 1:50	
Rys. 6 Schemat wylotu w skali 1:40	

1. Uzgodnienia, opinie, pisma i załączniki

Wykonawca robót zobowiązany jest przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych do zapoznania się z uzgodnieniami, opiniami, pismami i załącznikami znajdującymi się w projekcie budowlanym dla zadania pn. *Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 444 w miejscowości Sulmierzyce*.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy branży instalacyjnej - kanalizacji deszczowej dla zadania pn. *Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 444 w miejscowości Sulmierzyce*.

Niniejsze opracowanie składa się z:

- części opisowej,
- części rysunkowej – rysunki techniczne, na których przedstawiono zakres prac oraz dane niezbędne do wykonania przedmiotu opracowania.

3. Inwestor

Zarząd Województwa Wielkopolskiego
al. Niepodległości 34
61-714 Poznań

w imieniu którego działa

Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich w Poznaniu
ul. Wilczak 51
61-623 Poznań



4. Jednostka projektowa

SD PROJEKT s.c.
ul. Szymborska 10/8
60-254 Poznań
tel./fax 61 847 38 06
e-mail: biuro@sdprojekt.pl



Projektant:	mgr inż. Paweł KWIATKOWSKI
Sprawdzający:	mgr inż. Artur SZKOP

5. Podstawa opracowania

- Umowa nr 409/22.OS/20 zawarta w dniu 09.06.2020 r. pomiędzy Wielkopolskim Zarządem Dróg Wojewódzkich w Poznaniu a biurem projektowym SD PROJEKT s.c.,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 124, z późn. zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych

wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz. U. 2013 poz. 1129, z późn. zmianami),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dn. 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych,
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 9 "Warunki Techniczne wykonania i odbioru Sieci Kanalizacyjnych",
- Normatywy, aprobaty techniczne, wytyczne, ustawy i zarządzenia obowiązujące w budownictwie,
- Literatura techniczna, wytyczne i zalecenia obowiązujące przy projektowaniu, budowie i remontach dróg i obiektów inżynierskich,
- Aktualizowana mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Wizja lokalna.

6. Stan istniejący

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Sulmierzyce na terenie gminy Sulmierzyce, powiat krotoszyński, województwo wielkopolskie.

W pasie drogowym oraz w jego bezpośrednim sąsiedztwie zlokalizowane jest następujące uzbrojenie terenu:

- sieć elektroenergetyczna z przyłączami,
- oświetlenie uliczne,
- wodociąg z przyłączami,
- sieć gazowa z przyłączami,
- sieć kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami,
- sieć kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami,
- sieć telekomunikacyjna wraz z przyłączami.

Fragmentami istniejąca jezdnia jest odwadniana poprzez system kanalizacji. Pozostała część jest odwadniana powierzchniowo w sposób nieorganizowany. Z uwagi na zły stan techniczny konieczna jest przebudowa i rozbudowa istniejącej kanalizacji deszczowej z uwzględnieniem zabudowy nowych wpustów deszczowych.

7. Warunki gruntowo – wodne

Szczegółowy opis warunków gruntowych znajduje się w oddzielnym opracowaniu geologicznym, będącym częścią składową dokumentacji projektowej dla przedmiotowej inwestycji.

8. Rozbiórki

W projekcie przewidziano wykonanie następujących rozbiórek:

- likwidacja istniejących kanałów i przykanalików,
- likwidacja istniejących studni,
- likwidacja istniejących wpustów,

- regulacja wysokościowa (wraz z ewentualną wymianą) istniejącej armatury naziemnej wraz z przestawieniem słupków oznaczeniowych.

9. Rozwiązania projektowe dla kanalizacji deszczowej

Odwodnienie drogi przewidziano poprzez nową kanalizację deszczową wraz ze studniami rewizyjnymi oraz wpustami deszczowymi na całej długości ulicy Strzeleckiej w Sulmierzycach. Spływ wód nastąpi grawitacyjnie poprzez projektowane spadki podłużne i poprzeczne nowych nawierzchni do punktowych odbiorników wody w postaci wpustów deszczowych i odwodnienia liniowego rozmieszczonych w najniższych punktach niwelety. Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych nastąpi poprzez przykanaliki deszczowe do projektowanych kolektorów, a następnie do odbiornika w postaci rzeki Czarna Woda.

Całość prac należy wykonać w wykopie otwartym. Nawierzchnię po wykonaniu prac należy odtworzyć na całej szerokości pasa drogowego.

Lokalizację kanału przewidziano tak by umożliwić jak najmniej uciążliwym przejazd kołami przez włazy nastudzienne. Przebieg sieci należy wykonać zgodnie z planem sytuacyjnym i wysokościowym.

ZAKRES MATERIAŁÓW I PRAC:

- o Wykonanie studni wpustowych o średnicy Dz500mm,
- o Wykonanie studni rewizyjnych o średnicy Dn1000mm,
- o Wykonanie przykanalików kanalizacji deszczowej o średnicy Dz200mm,
- o Wykonanie kanałów kanalizacyjnych o średnicy Dz400mm,
- o Wykonanie wylotu do odbiornika wraz z umocnieniem
- o Wykonanie odwodnienia liniowego
- o Likwidacja istniejącej kanalizacji i studni,
- o Odtworzenie nawierzchni,
- o Wykopy, podsypka, obsypka i zasypka,
- o Umocnienie ścian wykopów,
- o Oznakowanie prac,
- o Badania i pomiary.

10. Rury

Projektowana kanalizacja deszczowa wykonana zostanie z następujących materiałów:

- przykanaliki z rur PVC-U lite SDR34 SN8 klasy S o średnicy Dz200mm, zgodnie z Normą PN-EN 1401-1,
- kanały główne rur PVC-U lite SDR34 SN8 klasy S o średnicy Dz400mm, zgodnie z Normą PN-EN 1401-1.

Montaż rur wykonywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta rur.

W przypadku wypłylenia kanału poniżej minimalnej granicy przemarzania (0,8m), należy zastosować ocieplenie w postaci otuliny z łupków poliuretanowych lub styropianu.

11. Studnie rewizyjne

Studnie rewizyjne zaprojektowano jako włączowe, w planie okrągłe o średnicy Dn1000mm. Studnie wykonać jako kompletne z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność, wykonane z betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 o odpowiedniej klasie ekspozycji min. XA1 i wytrzymałości klasy min. C35/45, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości nie większej niż 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi i z prefabrykowanymi kinetami.

W studniach należy stosować montowane fabrycznie stopnie żłazowe żeliwne typu ciężkiego lub klamry stalowe o pełnym profilu w otulinie PE. Wewnętrzne powierzchnie komory należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego. Przejścia kanałów przez ściany studzienek powinny być wykonane jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wody. Kinetą powinna być równa 3/4 wysokości kanału. Kinetę wykonać z betonu klasy C35/45 o wodoszczelności W10 i nasiąkliwości 5%.

Studnie należy posadzić na podbudowie z betonu C12/15 o grubości ok. 15 cm i średnicy minimum 10 cm większej niż średnica zewnętrzna dennicy studni. Podbudowa musi być ułożona na odpowiednio przygotowanej i właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej o grubości 10 cm. Studnie powinny być wyposażone w gotowe koryta przepływowe oraz oryginalne pierścienie uszczelniające na wylotach i wlotach prześleń kanałów.

Włazy kanałowe należy wykonać jako typu ciężkiego Dn600 mm klasy D400 (dla studni usytuowanych w jezdni i poboczu).

Wymagania dla studzienek:

- beton klasy C35/45 (B45),
- nasiąkliwość nie większa od 5%,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach, także w kinecie,
- stosować należy uszczelki wykonane elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze,
- minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

UWAGA:

Rzędne włączów studni należy dostosować do rzędnych nawierzchni jezdni. Lokalizacja studni została przedstawiona na Rys. 2 *Plan sytuacyjny*.

12. Studnia wpustowa

Studzienki wpustowe zaprojektowano z elementów betonowych, w planie okrągłe o średnicy Dn500 mm z osadnikiem wysokości 1,0 m poniżej wylotu przykanalika ze studzienki. Poszczególne elementy tych studni powinny być łączone za pomocą zaprawy betonowej na zasadzie pióro-wpust. Jako elementy odbierające spływające wody opadowe i roztopowe przewidziano zastosowanie żeliwnych wpustów typowych ulicznych lub krawężnikowo-jezdniowych klasy D-400. Należy stosować wpusty ściekowe uliczne kołnierzowe, z rusztem żeliwnym (nasada wpustu), o wymiarach 590x390x70 mm, mocowanym w korpusie zawiasowo. Ponadto studzienki należy wyposażyć w pierścienie odciążające zapobiegające przenoszeniu się obciążeń od ruchu kołowego.

Wymagania dla wpustów ulicznych:

- beton klasy C35/45 (B45),
- nasiąkliwość nie większa od 5 %,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach,
- do uszczelniania poszczególnych elementów wpustu stosować należy elastyczną zaprawę PCC,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN752.

UWAGA:

Rzędne włączów studni należy dostosować do rzędnych nawierzchni jezdni. Lokalizacja studni została przedstawiona na Rys. 2 *Plan sytuacyjny*.

13. Odwodnienie liniowe

Odwodnienie będzie połączone przykanalikami bezpośrednio do projektowanego kolektora deszczowego. Dla przedmiotowej inwestycji, ze względu na jej przeznaczenie, dobrano koryta i ruszty o parametrach minimalnych zgodnych z poniższą tabelą. Materiały stosowane do wykonania odwodnień liniowych muszą posiadać dokumenty stwierdzające ich zgodność z normą europejską dotyczącą odwodnień liniowych tj. PN EN 1433. Korpus koryta wykonany z betonu kl. C50/60 zbrojonego stalą (pręty żebrowane oraz siatka stalowa) o parametrach minimalnych ujętych w poniższej w tabeli. Krawędzie koryt wykonane ze stali ocynkowanej o wysokości 40 mm i szerokości 45 mm w najszerszym miejscu, zakotwione w bocznych ścianach za pomocą 4 zabezpieczonych antykorozyjnie kotew na każdą stronę koryta. Krawędzie koryt wyposażone w 8 specjalnych poziomych zamków pod ruszt (system zatraskowy, nie dotyczy krawędzi żeliwnych), w owalne otwory pod trzpienie z rusztów w ilości 8 szt., a także w 8 gwintowanych otworów pod śruby mocujące ruszt na każdy metr

odwodnienia. Boczne ścianki koryta gładkie, bez wcięć i wyłobień, dno koryta chropowate zapewniające dobrą przyczepność z podbudową betonową.

- klasa wytrzymałości korpusu koryta bez rusztów = F900,
- ognioodporność: klasa A1 (koryto niepalne),
- znakowanie na ramie zgodnie z EN 1433,
- ruszty o parametrach minimalnych zgodnych z poniższą tabelą.,
- mocowanie rusztów - śrubowe w 8 punktach na każdy metr bieżący odwodnienia.

Uzupełnienie systemu stanowią studzienki, syfony, ścianki czołowe, oraz śruby mocujące do wybranych rusztów.

Zabudowę wykonać należy zgodnie z wytycznymi projektowymi lub wskazówkami przekazanymi przez producenta/dostawcę materiałów. Po zabudowaniu ciągu odwodnienia połączenia należy wypełnić trwale elastyczną masą uszczelniającą.

W przypadku chęci zastosowania innego niż powyższe rozwiązania, należy stosować materiały o takich samych lub lepszych parametrach technicznych i przedstawić stosowne dokumenty projektantowi i inspektorowi nadzoru w celu zatwierdzenia.

Parametry techniczne odwodnia linowego		
Długość	4000 lub 1000	mm
Szerokość całkowita	600	mm
Szerokość hydrauliczna	200	mm
Wysokość całkowita	490	mm
Powierzchnia przekroju poprzecznego	552	cm ²
Masa koryta	2148 lub 540	kg
ruszt żeliwny, szczelinowy SW 170/20, czarny, kl. D400		
Długość	500	mm
Szerokość	279	mm
Wysokość	40	mm
Powierzchnia wlotowa	833	cm ² /m
Masa	9,6	kg

14. Włączenie do odbiornika

Wylot do rzeki Czarna Woda (W1) należy wykonać w oparciu o Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED 02.16.). Wylot należy wykonać z betonu hydrotechnicznego C16/20. Wylot składa się ze ściany czołowej, płyty dennej oraz 2 skrzydeł tj. ścian bocznych trójkątnych. Grubość poszczególnych elementów od 10 do 40 cm. Ubezpieczenie wylotu wykonane będzie poprzez umocnienie skarp po 3,0 m w jedną i w drugą stronę od wylotu płytami betonowymi oraz umocnieniem dna narzutem kamiennym. Na połączeniu umocnienia dna z dnem rzeki Czarna Woda należy wykonać gurt betonowy o wymiarach 30x50x100cm.

Włączenie do wpustu, należy wykonać, jako szczelne, za pomocą fabrycznych przejść szczelnych do rur PVC. Wloty przykanalików do projektowanych studni należy wykonać, jako szczelne, za pomocą typowych łączników elastycznych do przejść w studniach betonowych.

Włączenia wykonać w miejscach wskazanych na rysunku Rys. 2 *Plan sytuacyjny*.

15. Wytyczne dot. regulacji włązów studni istniejących

Z uwagi na zmianę niwelety istniejącej nawierzchni przewiduje się przeprowadzenie regulacji wysokościowej wraz z opcjonalną wymianą włązów na istniejących studniach występujących w pasie prowadzenia robót drogowych. Włązy kanałowe muszą odpowiadać aktualnym normom oraz wytycznym Zamawiającego, jeżeli nie spełniają warunków zawartych w normie lub wytycznych, trzeba przewidzieć ich wymianę.

Przy regulacji, włązy należy podnieść względnie obniżyć z dostosowaniem do rzędnych nowej niwelety jezdni lub chodnika. Włązy należy zlicować z nową nawierzchnią.

Regulacje prowadzić w następujący sposób:

- jeżeli różnica pomiędzy nową nawierzchnią a włączem jest mniejsza niż 4cm to należy pod włązy wykonać wylewkę betonową z betonu C20/25.
- jeżeli różnica pomiędzy nową nawierzchnią a włączem jest pomiędzy 4 - 30cm.

W celu wykonania regulacji zwieńczenia studni w tej sytuacji należy stosować pierścienie wyrównawcze z tworzywa sztucznego o wysokości $H = 40, 60, 80, 100, 120$ mm lub inne równorzędne, zgodne z normą PN-EN 124:2000, przeznaczone do ułożenia na płycie pokrywowej lub stożku betonowym. Typoszeręg wysokości pierścieni winien mieścić się w granicach 40–120 mm. Przed montażem pierścieni należy prawidłowo przygotować powierzchnię, na której będą montowane elementy systemu. Wszelkie występujące uszkodzenia powierzchni, płyty pokrywowej lub stożka betonowego winny być naprawione przed montażem pierścieni. W sytuacji niemożności dokonania naprawy należy wymienić te elementy na nowe. Na tak przygotowanej i wypoziomowanej powierzchni można przystąpić do składania pierścieni zgodnie z wcześniej wyliczoną wysokością regulacji. Pomiedzy elementy regulacyjne zwieńczenia oraz betonowe elementy studni i włącz żeliwny należy aplikować masę uszczelniającą np. kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy, masę polimerową lub inne równorzędne materiały. Na pierścieniach osadzić włącz żeliwny klasy D400 z wkładką gumową, montowaną fabrycznie oraz wypełnieniem betonowym dwu lub czterootworowy, samoblokujący bez części ruchomych i wentylacji.

- jeżeli różnica pomiędzy nową nawierzchnią a włączem jest powyżej 30cm.

W przypadku stwierdzenia na budowie znacznych ubytków górnych części kominów studni (cegła kanałowa lub prefabrykat betonowy), należy je rozebrać do głębokości ok. 1,0 m i odbudować poprzez zamontowanie zwężki betonowej. Całość dostosować do niwelety jezdni w sposób opisany powyżej.

16. Urządzenia chroniące środowisko

Główne zanieczyszczenia identyfikowane w spływach opadowych z dróg i obiektów towarzyszących to: zawiesiny, węglowodory ropopochodne, metale ciężkie (Pb, Zn, Cu, Cd, Cr, Ni i in.), związki biogenne (azot, fosfor i węgiel), związki organiczne i nieorganiczne określone zawartością węgla całkowitego i organicznego oraz biochemicznym pięciodniowym (BZT5) i chemicznym (ChZT) zużyciem tlenu, chlorki, zanieczyszczenia pływające grube (skratki). Zawiesiny ogólne stanowią główne zanieczyszczenie spływów opadowych z powierzchni dróg

i obiektów towarzyszących drogom i są ponadto nośnikami innych substancji występujących w spływach opadowych. W szczególności najdrobniejsza frakcja zawieszin o rozwiniętej powierzchni adsorpcji zawiera znaczną ilość substancji biogennych, organicznych i metali ciężkich. Należy więc mieć na uwadze, iż pozostałe wymienione rodzaje zanieczyszczeń są bezpośrednio związane z zawieszinami.

Zawiesina ogólna w wodach opadowych i roztopowych spływających z dróg to pochodzi z produktów ścierania opon i zużycia elementów pojazdów, niewłaściwego transportowania materiałów sypkich, pyłów opadających z powietrza, substancji wymywanych z materiałów stosowanych do budowy drogi, soli i piasku do posypywania dróg w okresie zimowym itp.

Związki ropopochodne, które osadzą się na powierzchni terenu (gleby i roślinności) ulegać będą procesowi rozkładu przez bakterie. Analizowana inwestycja nie stwarza zagrożenia zanieczyszczeniem zawieszinami i węglowodorami ropopochodnymi dla wód w warunkach normalnej, bezawaryjnej eksploatacji drogi.

Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie substancji szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych” § 17 ust. 1 dla wód opadowych i roztopowych ujętych w szczelny, otwarty lub zamknięty systemy kanalizacyjny pochodzący z zanieczyszczonej powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu, co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha, wprowadzane do wód lub do ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawieszin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych.

Na podstawie Zarządzenia nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30.10.2006 r. prognozowane stężenia zawieszin ogólnych w ściekach z dróg krajowych wynosi:

$$S_{zo} = 0,718 \cdot Q_{0,529} \text{ [mg / l]}$$

gdzie:

SZO – stężenie zawiesziny ogólnej w ściekach z dróg krajowych [mg/l],

Q – dobowe natężenie ruchu (ŚDR) w zakresie od 1000 do 17500 pojazdów/dobę [P/d].

Na omawianym odcinku drogi wojewódzkiej numer 444 prognozowane natężenie ruchu w roku 2050 będzie wynosiło poniżej 11000 [P/d], wobec powyższego nie zostaną przekroczone stężenia zawiesziny ogólnej.

Wskaźnik zanieczyszczeń	Stężenia dopuszczalne na wylocie do odbiornika	Stężenie obliczeniowe	Stopień redukcji zanieczyszczeń
-	[mg/l]	[mg/l]	[%]
Zawiesiny ogólne	100	99	Redukcja nie jest wymagana
Węglowodory ropopochodne	15	<15	Redukcja nie jest wymagana

Zgodnie z Zarządzeniem Nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 października 2006 r. w sprawie wprowadzenia metodyki prognozowania zanieczyszczeń w ściekach drogowych do stosowania przy opracowywaniu dokumentacji można przyjąć, że stężenia węglowodorów ropopochodnych na analizowanej drodze będą mniejsze od wartości dopuszczalnej wynoszącej 15 mg/l. (Załącznik do zarządzenia „Wytyczne prognozowania zawiesin ogólnych i węglowodorów ropopochodnych w ściekach z dróg krajowych“.)

WNIOSKI:

Na projektowanej inwestycji przed wylotem kanalizacji nie zastosowano urządzeń podczyszczających, niemniej jednak na każdym z wpustów deszczowych zamontowano osadniki dla których redukcja ilości zawiesin wynosi od 40 do 70%. Wody opadowe i roztopowe z przedmiotowych wylotów, z uwagi na swój skład nie wpłyną negatywnie na wody odbiornika, znajdujące się poniżej urządzenia wodnego. .

17. Likwidacja istniejącej kanalizacji

W związku z projektowaną nową kanalizacją deszczową, zaistniała konieczność likwidacji istniejących kanałów, studni, wpustów deszczowych i przykanalików.

Prace demontażowe prowadzić w uzgodnieniu i pod nadzorem gestora sieci. Odcinki do demontażu po przebudowie wskazano na planie sytuacyjnym. Demontowany rurociąg należy pociąć na odcinki o długości maksymalnej $L_{max}=6,0$ m. Materiały z demontażu przekazać właścicielowi sieci do ewentualnego dalszego wykorzystania. Postępowanie z opadami pochodzącymi z demontażu sieci zgodnie z informacją o sposobach gospodarowania opadami innymi niż niebezpieczne oraz programem gospodarki odpadami niebezpiecznymi sporządzonym przez Wykonawcę robót. Po demontażu protokoły z likwidacji sieci wraz z kartą przekazania odpadów należy złożyć u gestora sieci.

Po demontażach sieci należy zlecić geodecie inwentaryzację powykonawczą wraz z wyniesieniem sieci z zasobów geodezyjnych.

18. Bilans wód deszczowych

Bilans ścieków deszczowych sporządzono w oparciu o znajomość:

- natężenia deszczu miarodajnego q_{dm} ($dm^3/s \cdot ha$),
- natężenia deszczu obliczeniowego q_{ob} ($dm^3/s \cdot ha$),
- bilansu powierzchni z uwzględnieniem rodzaju nawierzchni i powierzchni cząstkowych F (m^2 , ha),
- współczynników spływu powierzchniowego: Ψ (-),
- współczynnika opóźnienia spływu ścieków deszczowych: ϕ (-),
- powierzchni zredukowanych: F_{zr} .

METODYKA OBLICZEŃ IŁOŚCI WÓD DESZCZOWYCH:

Natężenie deszczu miarodajnego

Wysokość opadu obliczana jest wg formuły IMGW Bogdanowicz i Stachy z 1998 roku.

Całkowitą sumę opadu obliczamy wg formuły:

$$h = \varepsilon(D) + \alpha(R,D) \cdot (-\ln(p))^{0.584}$$

h — maksymalna wysokość opadu [mm],

p — prawdopodobieństwo przewyższenia opadu $p \in (0,1]$,

$\varepsilon(D)$ — parametr skali [mm], obliczany wg zależności:

$$\varepsilon(D) = 1.42 \cdot t^{0.33}$$

t — czas trwania deszczu miarodajnego [min] od 5 minut do 72 godzin,

$\alpha(R,D)$ — parametr zależny od rozpatrywanego regionu i czasu trwania deszczu miarodajnego wg mapy podziału Polski na regiony maksymalnych odpadów.

Maksymalną wysokość opadu obliczono wg zależności:

$$q = 166.67 \cdot \frac{h}{t} \left[\frac{dm^3}{s \cdot ha} \right]$$

Do obliczeń przyjęto natężenie deszczu miarodajnego **$q=173$ [l/s/ha]**

Natężenie deszczu obliczeniowego

Natężenie deszczu obliczeniowego q_{ob} jest natężeniem deszczu o wielkości odpływu, co najmniej 15 l/s, na 1 ha powierzchni szczelnej. Zgodnie z § 21.1 RMŚ z dnia 18 listopada 2014 r. (z późniejszymi zmianami), 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. 2014 poz. 1800), jest to wymagane natężenie odpływu z powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, centrów miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii krajowych i wojewódzkich oraz powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha.

Współczynnik opóźnienia spływu wód deszczowych

Współczynnik opóźnienia spływu wód deszczowych określono wg Lindleya:

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F_s}} (-)$$

gdzie:

n = wykładnik potęgowy

F_s (ha) – powierzchnia odwadniana za pośrednictwem kanalizacji deszczowej

Współczynnik spływu powierzchniowego Ψ

Dla analizowanego obiektu przyjęto następujące wartości współczynników spływu powierzchniowego wód deszczowych:

Tablica 1.5. Wartości współczynnika spływu ψ w zależności od rodzaju odwadnianej powierzchni [10]

Rodzaj powierzchni	ψ
Dachy szczelne (blacha, papa)	0,90-0,95
Drogi bitumiczne	0,85-0,90
Bruki kamienne i klinkierowe	0,75-0,85
Bruki jak wyżej, lecz bez zalanych spoin	0,50-0,70
Bruki gorsze bez zalanych spoin	0,40-0,50
Drogi tłuczniowe	0,25-0,60
Drogi żwirowe	0,15-0,30
Powierzchnie niebrukowane	0,10-0,20
Parki, ogrody, łąki, zieleńce	0,00-0,10

Powierzchnia zredukowana

Powierzchnie zredukowane objęte spływem wód deszczowych dla poszczególnych zlewni cząstkowych określono z zależności:

$$F_{Zr} = \psi * F_s \text{ [ha]}$$

Nominalny przepływ wód deszczowych

Nominalny przepływ wód deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_n = F_{Zr} * \varphi * q_n \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

F_{Zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej;

q_n – nominalne natężenie deszczu = 15 (dm³/s *ha)

Dla powierzchni zlewni, których F jest < 1,00 ha współczynnik opóźnienia spływu wód deszczowych wynosi $\varphi = 1,00$.

Miarodajny przepływ wód deszczowych

Miarodajny przepływ ścieków deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_m = F_{Zr} * \varphi * q_m \text{ [dm}^3\text{/s]}$$

gdzie:

F_{Zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej;

q_m – miarodajne natężenie deszczu (dm³/s *ha)

φ – współczynnik opóźnienia = 1

ψ – współczynnik spływu

Roczny spływ wód deszczowych

Roczny spływ wód deszczowych określono wg wzoru:

$$Q_{\text{roczne}} = H * F_{Zr} \text{ (m}^3\text{/rok)}$$

gdzie:

H – 650 (mm/h*rok) tj. 6500 (m³/ha*rok) – średni roczny opad deszczu

F_{Zr} – powierzchnia zlewni zredukowanej;

Przepływ maksymalny godzinowy

$$Q_{\max h} = \frac{Q_n}{1000} * 3600 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Q_n – przepływ nominalny [l/s]

Przepływ średni dobowy

$$Q_{d\text{śrd}} = Q_{\text{roczne}}/365 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{roczne}} - \text{roczny odpływ wód deszczowych [m}^3/\text{rok]}$$

Zestawienie wyników dla odprowadzanych wód deszczowych i roztopowych

Oznaczenie zlewni	Powierzchnia zlewni	Powierzchnia zlewni zredukowanej	Średnie natężenie deszczu	Miarodajne natężenie deszczu	Wysokość opadu miarodajnego	Nominalny przepływ sekundowy	Miarodajny przepływ sekundowy
-	[ha]	[ha]	$Q \text{ [l/s} \times \text{ha]}$	$Q \text{ [l/s} \times \text{ha]}$	[mm]	$Q_{\text{max}} \text{ [l/s]}$	$Q_{\text{max}} \text{ [l/s]}$
DW444 Sulmierzyce ul. Strzelecka	0,4400	0,3300	15	173	650	5	57

Oznaczenie wylotu	Maksymalny przepływ sekundowy	Maksymalny przepływ godzinowy na danym odcinku	Maksymalny przepływ dobowy na danym odcinku	Średni przepływ roczny na danym odcinku
-	$Q_{\text{max}} \text{ [m}^3/\text{s]}$	$Q_n \text{ [m}^3/\text{h]}$	$Q_n \text{ [m}^3/\text{d]}$	$Q_{\text{roczne}} \text{ m}^3/\text{rok}$
DW444 Sulmierzyce ul. Strzelecka	0,057	17,8	5,8767	2145

19. Ułożenie przewodu kanalizacji

Zgodnie z podziałem Polski na strefy przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 rejon przedmiotowej inwestycji leży w strefie o głębokości przemarzania gruntu $\sim 0,8$ m p.p.t. Projektuje się minimalne przykrycie mierzone od wierzchu rury kanalizacyjnej do poziomu terenu nie mniejsze niż 0,8 m. Na odcinku projektowanego kanału, na którym zagłębienie rurociągu jest poniżej minimalnej granicy przemarzania, należy zastosować ocieplenie w postaci warstwy styropianu.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm z zagęszczaniem przez ubijanie ręczne. Obsypkę kanału wykonać warstwą piasku o gr. 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem lekkim sprzętem mechanicznym. Piasek należy zagęścić do 98% wg. Proctora w jezdni i chodniku i do 95% wg. Proctora w terenie zielonym.

Układanie należy rozpoczynać od dolnego końca odcinka tak, aby kielich rury był skierowany przeciwnie do kierunku przepływu.

20. Próby rurociągów

Wszystkie projektowane rurociągi przed zasypaniem, a po ułożeniu wydzielonego fragmentu i wykonaniu warstwy ochronnej obsypki (bez złączy) należy poddać próbie szczelności rurociągu.

Próbie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w następujących normach:

– PN – EN 1610. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,

- PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

21. Obszar oddziaływania obiektu budowlanego

Obszar oddziaływania projektowanej inwestycji został określony na podstawie:

- warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – COBRTI INSTAL Zeszyt 9, pkt. 5.3.,
- szczegółowego zakresu prac, materiałów koniecznych do użycia oraz przyjętej technologii wykonania przedmiotowych urządzeń na terenie budowy.

Tym samym obszar oddziaływania będzie się ograniczał do powierzchni niezbędnej do wykonania i eksploatacji kanalizacji, a także jego strefy ochronnej i wynosi on 1,5 m w obie strony od osi rurociągu.

Obszar oddziaływania zamierzonego przedsięwzięcia budowlanego zawiera się w obszarze ograniczonym zewnętrznymi granicami działek, na których obiekt został zaprojektowany.

22. Kategoria geotechniczna obiektu

W nawiązaniu do treści Rozporządzenia MTBIGM, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 25 kwietnia 2012 roku, zakwalifikowano projektowaną budowę do I kategorii geotechnicznej, w prostych warunkach gruntowych.

23. Wpływ wykonywania robót budowlanych na środowisko

Stwierdza się również, że budowa kanalizacji nie będzie powodować negatywnego oddziaływania na środowisko i działki sąsiednie, ponieważ:

- nie przewiduje się montażu żadnych maszyn i urządzeń infrastruktury technicznej, a także wyposażenia technicznego powodującego szkodliwe promieniowanie i oddziaływanie pola magnetycznego,
- nie przewiduje się żadnych maszyn i urządzeń infrastruktury technicznej obiektu powodujących emisję hałasu i wibracji wykraczające poza normy dopuszczalne,
- planowana inwestycja w żaden sposób nie wpływa na zanieczyszczenie powietrza, gruntu i wód, nie przewiduje się wycinki drzew,
- nie zmienia stosunku nasłonecznienia dla działek sąsiednich oraz nie powoduje naruszenia istniejących stosunków wodnych.

24. Kolizje

Projektowane kanały uwzględniają min.:

- sytuację wysokościową projektowanych obiektów i sieci w aspekcie wzajemnych połączeń i kolizji,
- głębokość przemarzania gruntu,
- obciążenia mechaniczne rurociągu,
- wymagania związane ze specyfiką danej sieci (np. spadki podłużne),
- warunki eksploatacji wykonanych sieci.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych w rejonie skrzyżowań należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem Inspektora nadzoru.

Wszelkie kolizje nieuwjęte w niniejszym opracowaniu, a wykryte na etapie wykonawstwa, należy każdorazowo zgłosić do Inspektora oraz przebudować zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami branżowymi.

25. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać prace przygotowawcze związane z pomiarami, wytyczeniem osi przewodów i obiektów sieciowych, badaniem gruntu, organizacją robót, ustaleniem miejsc do odkładania ziemi rodzimej, odwożeniem urobku, odprowadzeniem wody z wykopów, itp.

26. Roboty ziemne - uwagi ogólne

- Przed przystąpieniem do robót ziemnych o terminie rozpoczęcia należy zawiadomić Inspektora. W miejscach szczególnego uzbrojenia podziemnego należy wykonać próbne poprzeczne wykopy dla dokładnego usytuowania przewodów. Pozwoli to na ewentualną korektę trasy rurociągu lub wykonanie specjalnych zabezpieczeń uzbrojenia względem rurociągu w przypadku zbyt bliskich, niezgodnych z przepisami, odległości między nimi,
- W trakcie budowy rurociągu należy wykonać wykopy o ścianach pionowych. Wszystkie wykopy powinny być zabezpieczone i oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- W przypadku kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy należy przeprowadzić ręcznie pod nadzorem Inspektora,
- Rury należy układać zgodnie z planem sytuacyjnym i ze spadkami podanymi na profilu podłużnym danej sieci,
- Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi,
- Dokładne informacje na temat głębokości rurociągu należy uzyskać po wykonaniu przekopów kontrolnych oraz dostosować do projektowanych rozwiązań,
- Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z:
 - o Normą PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych,
 - o Warunkami technicznymi wykonania zgodnie z Instrukcją Producenta rur,
 - o Normą PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- W przypadku prowadzenia robót ziemnych w pasie drogowym, należy wykonać jego odtworzenie po zakończeniu prac zgodnie ze Szczegółowymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

27. Wykopy

Projektowane sieci posadowione zostaną poniżej poziomu terenu istniejącego (w wykopach).

Zakłada się wykonanie wykopów pod sieci w formie wykopów otwartych o ścianach pionowych obudowanych. W niektórych przypadkach, w korzystnych warunkach gruntowo-terenowych (grunty spoiste suche, płytkie wykopy) dopuszcza się wykonanie wykopów nieobudowanych, o skarpach nachylonych.

Minimalna szerokość wykopu oszalowanego powinna wynosić dla rurociągów o średnicy zewnętrznej (OD) $DN \leq 225 \text{ mm}$ $OD+0,4 \text{ m}$. W podanej wielkości $OD+x$, $x/2$ jest równe

minimalnej przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu lub jego oszalowaniem. Natomiast szerokość wykopów dla montażu obiektów na sieci, jakimi są studzienki kanalizacyjne musi zapewnić z każdej strony zachowanie ochronnej przestrzeni roboczej pomiędzy zewnętrzną ich krawędzią a obudową wykopu, co najmniej 0,5 m.

Minimalna szerokość wykopu w zależności od głębokości wykopu powinna wynosić:

Głębokość wykopu [m]	Minimalna szerokość wykopu [m]
< 1,0	nie określa się
1,0 – 1,75	0,8
1,75 – 4,0	0,9

Jednocześnie zalecana szerokość wykopów o ścianach umocnionych dla montażu rurociągów PE o średnicy do 200 mm musi wynosić 0,8 m (minimalna wymagana odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rurociągu z każdej strony co najmniej 0,3 m). Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych podaną szerokość należy zwiększyć o 10 cm.

Wykopy pod projektowane sieci należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego do poziomu ok. 20 cm wyższego od projektowanej rzędnej wykopu. Końcową głębokość wykopu należy osiągnąć przez wykop ręczny, bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

28. Szalowanie wykopów

Do głębokości 1,5 m wykopy mogą być wykonywane bez szalowania. Praktycznym warunkiem możliwości wykonania takiego wykopu jest położenie dna wykopu, co najwyżej 0,3 m poniżej zwierciadła wody gruntowej. Ściany wykopu muszą być odpowiednio pochylone w zależności od rodzaju gruntu i tak:

- w piaskach i żwirach nachylenie skarpy wykopu powinno wynosić 1,5-2,0,
- w gruntach spoistych półzwałych 1,0.

Szalowanie należy wykonać w miejscach, gdzie wymagane jest zajęcie jak największego pasa roboczego (bliskie sąsiedztwo równoległego uzbrojenia) lub drogi oraz, gdy głębokość wykopów będzie większa od 1,5 m. Materiał stanowiący obudowę ścian wykopów powinien być wykorzystywany wielokrotnie i to w różnych warunkach gruntowych (tj. przy zmiennych naciskach gruntu na umocnienie wykopu).

Elementy zabezpieczające ściany wykopu powinny wystawać, co najmniej 0,15 m ponad poziom przylegającego terenu. Obudowę ścian wykopów należy wykonać w postaci stalowych prefabrykowanych płyt. Odcinki wykopów wymagające szalowania opisano na rysunkach.

29. Posadowienie rurociągów

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. W zależności od lokalnych warunków stwierdzanych podczas robót ziemnych należy stosować następujące posadowienie projektowanych rurociągów:

- w gruntach piaszczystych, żwirowo-piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, gliniasto-piaszczystych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni, należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirowo-piaskową o grubości 15 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,

- w gruntach skalistych, zbitych łach, gruntach nasypowych z gruzu należy wykonać podsypkę piaskową lub żwirowo-piaskową o grubości 20 cm, z jednoczesnym jej zagęszczeniem,
- w gruntach o niskiej nośności (torfy, namuły, grunty nasypowe o różnorodnym składzie) przy niezbyt głębokim ich zaleganiu, grunt ten należy wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową do poziomu posadowienia rury. W wypadku głębokiego zalegania gruntu o małej nośności można wykonać podłoże w formie fundamentu z geowłókniny, na którym należy założyć podsypkę żwirowo-piaskową grubości 20-30 cm.
- do wykonania podsypki pod projektowane przewody, należy użyć kruszyw wg normy PN-EN-13242:2004 z zastrzeżeniami z normy PN-S-02205:1998 (pkt.2.11.4). Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$. Użyte grunty nie powinny nosić cech wysadzinowości, należy wykonać badania pod tym względem wg. normy PN-S-02205:1998 (tablica 3),
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $Is-0,98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

30. Układanie i łączenie rurociągów

Na przygotowanym podłożu wg opisanych zasad i na rzędnych określonych w niniejszym projekcie należy umieścić projektowany rurociąg. Technologia układania i montażu jest ściśle związana z rodzajem danego rurociągu (tworzywa). Należy tu przestrzegać zasad określonych przez producenta rur oraz zasad zawartych w niniejszym opracowaniu.

31. Warstwa ochronna rurociągów

Przewody należy ułożyć w warstwie ochronnej – obsypce, na wysokości 30cm ponad wierzch rury. Należy stosować następującą kolejność prowadzenia prac:

- a) Wykonanie warstwy ochronnej (obsypki) rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń.
- b) Po próbie szczelności należy uzupełnić warstwę ochronną na złączach.
- c) Do wykonania obsypki należy użyć kruszyw wg normy PN-EN-13242:2004 z zastrzeżeniami z normy PN-S-02205:1998 (pkt.2.11.4). Wymagany wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3$. Użyte grunty nie powinny nosić cech wysadzinowości, należy wykonać badania pod tym względem wg. normy PN-S-02205:1998 (tablica3).

32. Zasypywanie wykopów

Zasyp wykopu należy wykonać do powierzchni terenu. Rodzaj materiału użytego do wypełnienia wykopu po wykonaniu obsypki uzależniony jest od lokalizacji robót. Dla robót wykonywanych poza korpusem drogowym zasypkę wykonuje się z gruntu rodzimego, bez względu na jego cechy. Dla pozostałych lokalizacji zasypkę należy wykonać z piasku z dowozu wg PN-86/B-02480 o wilgotności zbliżonej do optymalnej, bez frakcji pylastych, kamieni, gruzu, gliny, humusu, odpadów i części roślin. Zasypywanie należy prowadzić warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór.

Tablica 1 – Rodzaj materiałów do podsypki, obsypki i zasyпки z podziałem na lokalizację.

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s			Warstwy konstrukcyjne: Materiał /grubość /I _s		
	podsypka	obsypka	zasyпка	podsypka	obsypka	zasyпка	podsypka	obsypka	zasyпка
Przewody	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnej dna koryta
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A * ** 0,95 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A * ** 0,97 1,0
A - piasek (kruszywo naturalne) o wskaźniku różnoziarnistość U ≥ 3 B - grunt rodzimy * - od góry obsypki (do rzędnej koryta) ** - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „*” do rzędnej dna koryta)									

33. Mostki przejściowe nad wykopem

Dla umożliwienia komunikacji pieszych w trakcie robót należy nad wykopem ustawić tymczasowe mostki-kładki tak, aby były oparte minimum 1,0 m poza krawędź wykopu. Rozstaw przejść minimum 50 m z zachowaniem warunków BHP odnośnie zabezpieczenia wykopów otwartych. Wszelkie wymagania szczegółowe wg rozporządzenia Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).

34. Uwagi końcowe

- wszystkie prace wykonać zgodnie z niniejszym projektem, Polskimi Normami i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru – COBRTI INSTAL Zeszyt 9.,
- wszystkie roboty na budowie należy realizować zgodnie z zatwierdzonymi projektem wykonawczym i specyfikacjami technicznymi,
- wykopy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z przepisami BHP,
- szczegółowy przebieg istniejącego uzbrojenia podziemnego należy ustalić na podstawie próbnych przekopów. Prace ziemne w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykonać ręcznie. Odkryte przewody podziemne zabezpieczyć,
- teren po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego,
- zastosowane materiały powinny spełniać wymagania techniczne odpowiedniej normy zharmonizowanej EN, normy krajowej PN lub aprobaty technicznej i posiadać odpowiednią deklarację zgodności, stosownie do wymagań Ustawy z dnia 30.08.2002 r. (Dz.U. Nr 166, poz. 1360 na Dz.U. 2017 poz. 1226 z późn. zm.) o systemie oceny zgodności oraz Ustawy z dnia 16.04.2004 r. (Dz.U. Nr 92, poz. 881 na Dz.U. 2016 poz. 1570 z późn. zm.) o wyrobach budowlanych,
- w związku z wejściem w życie 1 stycznia 2016 roku ustawy o wyrobach budowlanych wszelkie wyroby budowlane muszą posiadać oznaczenia CE,
- rurociąg przed zasypaniem wykopu należy poddać próbie szczelności oraz zgłosić ją do odbioru technicznego,
- wykonane urządzenia (kanał, studnie) powinny być naniesione na mapy zasadnicze przez odpowiednie służby geodezyjne,

- osoby wykonujące prace budowlane powinny posiadać stosowne uprawnienia do prowadzenia robót,
- wykonawca robót zobowiązany jest, przed przystąpieniem do wykonywania prac budowlanych, do zapoznania się z całością opracowania projektowego dla niniejszego zadania,
- prace ziemne wykonać ręcznie przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem, w miejscu gdzie nie występuje uzbrojenie podziemne prace prowadzić sprzętem mechanicznym.
- do wykonania sieci i przyłączy należy zastosować rury i kształtki o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową,
- armatura winna posiadać certyfikat dopuszczający do stosowania oraz powinna być montowana według zaleceń producenta,
- w przypadku wystąpienia kolizji z uzbrojeniem podziemnym nieuwzględnionym w niniejszym opracowaniu, należy skontaktować się z projektantem w celu opracowania odpowiedniego rozwiązania i zlikwidowania kolizji,
- wszystkie czynności odbiorowe dla kanalizacji deszczowej należy prowadzić pod nadzorem przedstawiciela Inwestora,
- wykonawca robót zobowiązany jest przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych do zapoznania się z uzgodnieniami, opiniami, pismami dla zadania pn. *Budowa kanalizacji deszczowej w ciągu drogi wojewódzkiej nr 444 w miejscowości Sulmierzyce.*

35. Zestawienie studni

Lp	Oznaczenie węzła	Typ węzła	Rodzaj studni	Średnica Dn	Rzędna terenu	Rzędna dna	Głębokość
1	S1	Studnia	Typowa	1,00	121,20	118,84	2,36
2	S2	Studnia	Typowa	1,00	121,20	118,85	2,35
3	S3	Studnia	Typowa	1,00	121,28	118,87	2,41
4	S4	Studnia	Typowa	1,00	121,05	118,92	2,13
5	S5	Studnia	Typowa	1,00	120,84	118,98	1,86
6	T1	Tróńnik	Siodłowy	0,40	120,81	118,99	1,82
7	S6	Studnia	Typowa	1,00	120,65	119,05	1,60
8	S7	Studnia	Typowa	1,00	120,60	119,08	1,52
9	S8	Studnia	Typowa	1,00	120,56	119,09	1,47
10	S9	Studnia	Typowa	1,00	120,48	119,13	1,35
11	S10	Studnia	Typowa	1,00	120,61	119,18	1,43
12	S11	Studnia	Typowa	1,00	120,68	119,26	1,42
13	S12	Studnia	Typowa	1,00	120,57	119,34	1,23
14	S13	Studnia	Typowa	1,00	120,52	119,42	1,10
15	S14	Studnia	Typowa	1,00	120,68	119,48	1,20
16	S15	Studnia	Typowa	1,00	121,01	119,53	1,48
17	S16	Studnia	Typowa	1,00	121,86	120,24	1,62
18	S17	Studnia	Typowa	1,00	122,26	120,43	1,83
19	S18	Studnia	Typowa	1,00	122,56	120,78	1,78
20	S19	Studnia	Typowa	1,00	123,18	121,41	1,77
21	WD/P1	Wpust	Uliczny	0,50	121,24	119,10	2,14
22	ODL/P1	Wpust	ACO	0,20	120,90	120,60	0,30
23	WD/P2	Wpust	Uliczny	0,50	120,99	119,22	1,77

24	WD/P3	Wpust	Uliczny	0,50	120,78	118,74	2,04
25	ODL/P2	Wpust	ACO	0,20	120,69	120,39	0,30
26	WD/P4	Wpust	Uliczny	0,50	120,59	118,30	2,29
27	WD/L1	Wpust	Uliczny	0,50	120,54	118,37	2,17
28	WD/P5	Wpust	Uliczny	0,50	120,51	118,34	2,17
29	WD/P6	Wpust	Uliczny	0,50	120,42	118,38	2,04
30	WD/L2	Wpust	Uliczny	0,50	120,43	118,43	2,00
31	WD/P7	Wpust	Uliczny	0,50	120,55	118,43	2,12
32	WD/L3	Wpust	Uliczny	0,50	120,55	118,48	2,07
33	WD/L4	Wpust	Uliczny	0,50	120,62	118,56	2,06
34	WD/L5	Wpust	Uliczny	0,50	120,51	118,63	1,88
35	WD/L6	Wpust	Uliczny	0,50	120,43	118,71	1,72
36	WD/L7	Wpust	Uliczny	0,50	120,44	118,72	1,72
37	WD/L8	Wpust	Uliczny	0,50	120,62	118,79	1,83
38	WD/L9	Wpust	Uliczny	0,50	121,01	118,87	2,14
39	WD/L10	Wpust	Uliczny	0,50	121,82	119,53	2,29
40	WD/P8	Wpust	Uliczny	0,50	122,20	120,17	2,03
41	WD/L11	Wpust	Uliczny	0,50	122,50	120,58	1,92
42	WD/L12	Wpust	Uliczny	0,50	123,22	121,28	1,94
43	WD/P9	Wpust	Uliczny	0,50	123,26	121,24	2,02

36. Załączniki graficzne

Rys. 1 *Plan orientacyjny* w skali 1:10 000

Rys. 2 *Plan sytuacyjny* w skali 1:500

Rys. 3 *Profil podłużny* w skali 1:100/500

Rys. 4 *Schemat studni* w skali 1:50

Rys. 5 *Schemat wpustu* w skali 1:50

Rys. 6 *Schemat wylotu* w skali 1:40