

Egz.

NAZWA OBIEKTU: Przebudowa ul. Podleśnej w Grądach

STADIUM: Projekt wykonawczy kanalizacji deszczowej

ADRES: Ul. Podleśna w Grądach

INWESTOR: Gmina Leszno

ul. Al. Wojska Polskiego 21

05-084 Leszno



ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis
SANITARNAA	Projektował/a: mgr inż. Marta Walczyńska	PDL/0142/POOS/13 w spec. instalacyjnej zakresie sieci i instal. sanitarnych	

000539041
URZĄD GMINY w LESZNIE
 05-084 LESZNO
 pow. warszawski zachodni
 woj. mazowieckie
 tel. 725 84 52, 725 80 05
 Projekt - ~~składa~~ ~~opiniuje~~
 pozytywnie / negatywnie

z uwagami
 dnia
 podpis
 KIEROWNIK
 Referatu wodociągów, kanalizacji
 i oświetlenia
 Marcin Klimek

Białystok, kwiecień 2020

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Przedmiot i zakres opracowania
3. Materiały wyjściowe do opracowania
4. Dane ogólne
5. Rozwiązania techniczno-budowlane
6. Wytyczne realizacji
7. Zestawienie materiałów
8. Załączniki
 - Warunki techniczne wydane przez Gmina Leszno nr 174A.2019 z dnia 21 .11. 2019r.
 - Protokół z narady koordynacyjnej
 - Dokumenty poświadczające przygotowanie zawodowe i przynależność do Izby Inżynierów Budownictwa
 - Uzgodnienia (na PZT)

II. Część graficzna

- | | | |
|---|-----------------|-------|
| 1. Projekt zagospodarowania terenu | skala 1:500 | Rys.1 |
| 2. Profil kanalizacji deszczowej | skala 1:100/500 | Rys.2 |
| 3. Profil kanalizacji deszczowej | skala 1:100/500 | Rys.3 |
| 4. Profil kanalizacji deszczowej – wpusty | skala 1:100/500 | Rys.4 |
| 5. Profil kanalizacji deszczowej – wpusty | skala 1:100/500 | Rys.5 |
| 6. Profil kanalizacji deszczowej – wpusty | skala 1:100/500 | Rys.6 |
| 7. Profil kanalizacji deszczowej – wpusty | skala 1:100/500 | Rys.7 |

Rysunki szczegółowe:

- | | |
|--|------------|
| 8. Sposób ułożenia i rodzaj wykopu dla rur z PVC | Rys. A |
| 9. Schemat studni rewizyjnej betonowej \varnothing 1000mm | Rys. B1 |
| 10. Schemat studni rewizyjnej betonowej \varnothing 1200mm | Rys. B2 |
| 11. Wpust uliczny z osadnikiem średnicy Dn500mm | Rys. C |
| 12. Sposób wykonania skrzyżowania projektowanej sieci podziemnej z istn. kablem energ. | Rys. D |
| 13. Zabezpieczenie przewodów gazowych, wodociągowych, kanalizacyjnych | Rys. E |
| 14. Zabezpieczenie kabla telefonicznego | Rys. F1,F2 |
| 15. Szczegół układania przewodów z ociepleniem syntrodurem | Rys. G |
| 16. Urządzenia podczyszczające – wylot W1, W2 | Rys. H |

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO

budowy sieci kanalizacji deszczowej

1. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Pracownia Projektowa KOMI Sp. z o.o. a Inwestorem.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiot opracowania stanowi projekt wykonawczy budowy kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami. Zakres opracowania obejmuje część technologiczną z wytycznymi realizacji.

3. Materiały wyjściowe do opracowania

Materiały wyjściowe stanowią:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. "Prawo Budowlane" (Dz.U.1994 Nr 89 poz. 414 z późn. zm.)
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz.462) z dnia 25 kwietnia 2012r.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym .
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z póź. zm.)
- Ustawa z dnia 18 maja 2005r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 113, poz. 954)
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz.U.1985 nr14 poz.60)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999r. Nr 43 poz. 430)
- podkłady mapowe w skali 1:500 terenu projektowanego
- wizja lokalna w terenie i pomiary uzupełniające
- badania techniczne podłoża gruntowego
- projekt drogowy
- PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”
- PN-EN 752-1 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Pojęcia ogólne i definicje”
- PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”
- PN-EN 752-3 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Planowanie”
- PN-EN 752-4 marzec 2001r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko”
- PN-EN 752-7 marzec 2002r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Część 7: Eksploatacja i użytkowanie”
- Odpis protokołu z narady koordynacyjnej uzgodnienia sytuowania sieci uzbrojenia terenu, uzgodnienia
- Warunki techniczne wydane przez Gmina Leszno nr 174A/2019 z dnia 21.11.2019r.

4. Dane ogólne

4.1. Stan istniejący uzbrojenia terenu

Ulica Podleśna

Ul. Podleśna jest drogą gminną (410407W) oraz tworzy skrzyżowanie z ul. Chopina (DW580), ul. Górną, ul. Leśną, Al. Grabową i ul. Polną. Całkowita długość projektowanej jezdni wynosi ok. 885 m. Na przedmiotowym odcinku pas drogowy w liniach rozgraniczających posiada szerokość 6,7–9,1 m. W chwili obecnej jezdni ul. Podleśnej charakteryzuje się nawierzchnią bitumiczną oraz nieutwardzonymi poboczami. Szerokość jezdni wynosi 5,0-5,5 m. Nawierzchnia na poszczególnych odcinkach ul. Podleśnej charakteryzuje się złym stanem technicznym. Widoczne są liczne deformacje w przekroju poprzecznym i podłużnym oraz wiele ubytków nawierzchni, które mogą zagrażać poruszającym się uczestnikom ruchu. Na wysokości projektowanego km ok. 0+440,00, w stanie istniejącym nawierzchnia bitumiczna zostaje zastąpiona nawierzchnią gruntową utwardzoną. Szerokość nawierzchni gruntowej wynosi 5,0–5,5 m.

Nawierzchnia gruntowa charakteryzuje się licznymi deformacjami w przekroju poprzecznym i podłużnym oraz ubytkami nawierzchni.

Okolica projektowanej ulicy zagospodarowana jest przez zabudowę jednorodziną oraz łąki porośnięte niską zielenią. Część projektowanej ul. Podleśnej aktualnie znajduje się na terenie Kampinoskiego Parku Narodowego.

Na działkach objętych opracowaniem znajduje się następujące uzbrojenie techniczne:

- wodociąg,
- rurociąg naftowy,
- gazociąg,
- kablowe i napowietrzne linie energetyczne,
- kablowe i napowietrzne linie teletechniczne.

4.2. Warunki gruntowo wodne

Do celów przebudowy drogi ul. Podleśnej we wsi Grądy wykonano otwory OW01 – OW09. Otwory OW01 – OW09 wykonano na głębokość 2,0 m.

Warunki gruntowe przedmiotowej inwestycji zakwalifikowano jako proste, a obiekt budowlany zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej. Woda gruntowa została nawiercona na głębokości z zakresu 1,5 – 1,8 m p.p.t. Rozpoznany poziom wód gruntowych w odwiertach lokalnych OW01, OW02 i OW04 określa się jako niski.

Zgodnie z wytycznymi normy PN-81/B03020 podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne. Jako podstawę podziału przyjęto, zgodnie z wytycznymi PN-81/B-03020 genezę oraz zróżnicowanie stratygraficzno-facjalne osadów, wydzielając warstwy litologiczno-stratygraficzne, w obrębie których z kolei dokonano podziału na warstwy geotechniczne, różniące się między sobą właściwościami fizyko-mechanicznymi.

Charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

Warstwa Ia – zaliczono do niej mało wilgotne, wilgotne i nawodnione piaski pylaste i piaski drobn z domieszkami innych frakcji. Są w stanie średnio zagęszczonym. Piaski te nawiercono w OW01 poniżej 1,7 m p.p.t.; w OW02 poniżej 1,1 m p.p.t. (do głębokości wykonanych wierceń nie określono ich spągu w tych lokalizacjach); w OW04 od 1,4 do 1,9 m p.p.t.; w OW06 od 0,8 do 0,9 m p.p.t.; w OW08 od 0,9 do 1,3 m p.p.t. oraz w OW09 od 0,2 do 1,3 m p.p.t. Są to grunty o słabej i średniej wodoprzepuszczalności. W strefie przemarzania są to grunty wątpliwe pod kątem wysadzinowości. Są to grunty nośne.

Warstwa Ib - zaliczono do niej mało wilgotne piaski średnie. Są w stanie średnio zagęszczonym. Są to grunty o dobrej wodoprzepuszczalności. W strefie przemarzania są to grunty niewysadzinowe. Nawiercono je lokalnie w OW04 od 0,2 do 1,4 m p.p.t. i w OW05 od 0,6 do 0,9 m p.p.t. Są to grunty nośne.

Warstwa IIb – to lodowcowe gliny i gliny piaszczyste. Są one w stanie twaroplastycznym. Nawiercono je w OW03, OW04, OW05, OW06 i OW07. W strefie przemarzania są to grunty bardzo wysadzinowe. Grunty te to grunty półprzepuszczalne. Są to grunty nośne pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych oraz nienaruszenia ich struktury.

Warstwa IIIa - to lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste, gliny pylaste i gliny zwięzłe. Są one w stanie półzwartym. Nawiercono je w OW08 poniżej 1,3 m p.p.t. i w OW09 poniżej 1,3 m p.p.t. - do głębokości wykonanych wierceń nie określono ich spągu. Grunty te to głównie grunty nieprzepuszczalne. Nawiercono je poniżej strefy przemarzania. Są to grunty nośne pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych oraz nienaruszenia ich struktury.

Warstwa IIIb - to lodowcowo-zastoiskowe pyły piaszczyste i gliny pylaste. Są one w stanie twaroplastycznym. Nawiercono je w OW06 od poniżej 1,8 m p.p.t. i w OW07 poniżej 1,0 m p.p.t. - do głębokości wykonanych wierceń nie określono ich spągu. Grunty te to grunty głównie nieprzepuszczalne. Nawiercono je poniżej strefy przemarzania. Są to grunty nośne pod warunkiem uwzględnienia ich parametrów geotechnicznych oraz nienaruszenia ich struktury.

Warstwa IX - obejmuje organiczny humus nawiercony lokalnie w OW09 do głębokości 0,2 m p.p.t. Są to grunty nienośne.

Warstwa X - obejmuje antropogeniczny nasyp budowlany nawiercony w OW01, OW02, OW04, OW05, OW06, OW07 i OW08. Są to grunty nośne.

Warstwa XI - tworzy ją warstwa nasypów antropogenicznych - nawiercone w OW01, OW02, OW03, OW04, OW05, OW06 i OW08. Z uwagi na zawartość substancji organicznych (humusu) oraz przypadkowy, niekontrolowany skład grunty te należy uznać za nienośne.

Konstrukcję nawierzchni jezdni przyjęto dla kategorii ruchu KR2.

Podłoże zakwalifikowano do grupy nośności G1-G3.

Z powodu zmiennych warunków atmosferycznych poziom wody może ulegać wahaniom. Termin prowadzenia robót ziemnych należy wyznaczyć na okres, w którym poziom wód podziemnych jest możliwie najniższy.

4.3. Charakterystyka projektowanej ulicy

ULICA PODLEŚNA

Roboty drogowe obejmują przebudowę ul. Podleśnej zlokalizowanej w Grądach w gminie Leszno.

Początek opracowania przyjęto dowiązując się do istniejącego skrzyżowania z ul. Chopina (DW580), zaś koniec na wysokości skrzyżowania z Al. Grabową i ul. Polną.

Jezdnie ul. Podleśnej charakteryzować się będzie szerokością wynoszącą 5,0 m, przekrojem jednojezdniowym z przeznaczeniem do ruchu dwukierunkowego (2x2,5 m) oraz jednostronnym pochyleniem poprzecznym wynoszącym 2%. Na odcinku projektowanego km ok. 0+000,00–0+220,00 (str. L) i ok. 0+220,00–0+885,00 (str. P) zastosowano pochylenie poprzeczne jednostronne przekroju jezdni wynoszące 2%. Na łukach poziomych o promieniu $R = 50$ m zastosowano poszerzenie jezdni do szerokości 6,2 m (2x3,1 m). Projekt przewiduje wykonanie poboczy gruntowych szerokości 0,75 m charakteryzujących się pochyleniem poprzecznym wynoszącym 8%. Nawierzchnię jezdni drogi gminnej zaprojektowano z betonowej kostki brukowej gr. 8 cm. Jezdnia obramowana zostanie krawężnikiem betonowym 15x30 cm od strony chodnika oraz betonowym krawężnikiem najazdowym 15x22 cm na zjazdach od strony chodnika, zaś od strony pobocza zostanie ograniczona betonowym opornikiem drogowym 12x25 cm. Projektowana ul. Podleśna składać się będzie z odcinków prostych oraz 2 łuków poziomych o $R = 50$.

Chodniki zaprojektowano o szerokości 2,0 m z jednostronnym 1-2% pochyleniem poprzecznym. Od strony zewnętrznej chodnik należy obramować obrzeżem betonowym o wymiarach 8x30 cm. Na projektowanych przejściach dla pieszych zastosowano betonowe płytki 35x35x5 cm o fakturze rozpoznawalnej przez osoby niewidome i słabo widzące.

Zjazdy zaprojektowano o nawierzchni z betonowej kostki brukowej 8 cm. Przewidywane szerokości zjazdów indywidualnych wynoszą 3,0–4,0 m, zaś zjazdów publicznych 5,0 m. Zjazdy indywidualne, przy połączeniu z krawędzią jezdni posiadają skosy 1:1 oraz zostały obramowane betonowym obrzeżem 8x30 cm. Zjazdy publiczne zostały obramowane betonowym krawężnikiem najazdowym 15x22 cm. Krawędzie zewnętrzne zjazdów publicznych zostały wyokrąglone łukiem $R = 5$ m.

Projekt przewiduje wykonanie wlotu w ul. Górną oraz Al. Grabową. Szerokość wlotu w ul. Górną wynosi 5,0 m, zaś krawędzie jezdni wlotów zostały wyokrąglone łukami o promieniu $R = 8$ m. Szerokość wlotu w Al. Grabową wynosi 5,5 m, zaś krawędzie zostały wyokrąglone łukami o promieniu $R = 10$ i 5 m.

Na powierzchniach pozostałych przewiduje się wykonanie zieleńców o gr. humusowania wynoszącym średnio 10 cm.

Niweletę jezdni ul. Podleśnej zaprojektowano pod kątem poprawy bezpieczeństwa i warunków jazdy, dokonano korekty i znormalizowania parametrów niwelety. Zastosowano spadki podłużne w przedziale 0,30% - 0,65%. Promienie łuków wypukłych drogi gminnej wynoszą $R = 3000$ i 6000 m, zaś wklęsłe $R = 5000$ oraz 10000 m. Zapewni to prawidłowe odprowadzenie wód opadowych do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Parametry techniczne:

- prędkość proj. - 30 km/h,
- kategoria ruchu – KR2,
- szerokość jezdni – 5,0 m,
- szerokość chodnika – 2,0 m,
- szerokość pobocza – 0,75 m,
- szerokość pobocza nieutwardzonego – 1,0 – 2,0 m.

5. Rozwiązania techniczno - budowlane

5.1 Rozwiązania projektowe

W oparciu o warunki techniczne został ustalony zakres budowy kanalizacji deszczowej na odprowadzenie wód opadowych z projektowanej budowy ulicy Podleśnej w Grądach. Wody opadowe zostaną odprowadzone istniejącego rowu melioracyjnego zlokalizowanego na działce nr ew. 38/1 obręb 0011 Leszno. Wyloty kanalizacji deszczowej w wspólną ściankę z wylotem przepustu. Projekt przepustu stanowi odrębne opracowanie.

Zgodnie z zakresem oznaczonym na planie zagospodarowania, przewiduje się budowę kanalizacji deszczowej w całym zakresie opracowania.

Trasę projektowanego kanału deszczowego projektuje się na odcinkach:

- od projektowanego wylotu W1 do proj. studni D17
- od projektowanego wylotu W2 do proj. studni D25
- oraz przyłącza do wpustów (Wp1-Wp23).

5.2. Opis projektowanej kanalizacji deszczowej

Materiały użyte do budowy kanalizacji deszczowej powinny posiadać wszelkie dokumenty dopuszczające produkt do obrotu.

Kanały deszczowe sieci o średnicach DN 400, DN 315mm zaprojektowano z rur PVC SDR34 klasy SN8 lite, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe.

Przyłącza kanałów deszczowych o średnicach DN 200mm zaprojektowano z rur PVC SDR 34, klasy SN8 lite, łączonych na kielichy i uszczelki gumowe.

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać: Aprobata Techniczną ITB i IBDiM – rury, kształtki, studnie.

Niedopuszczalne jest zastosowanie rur o karbowanej powierzchni zewnętrznej, która uniemożliwia dokładne wykonanie zagęszczania obsypki wzdłuż i wokół rury z pkt. widzenia długotrwałej i bezawaryjnej pracy rurociągu oraz jednakową ochronę warstwy przewodzącej medium na całej długości rury.

Projektowany kanał deszczowy wraz ze studniami i wpustami muszą stanowić system szczelny. Wszystkie parametry muszą być potwierdzone stosowną Aprobata Techniczną.

Dopuszcza się zastosowanie materiału równoważnego.

Na uzbrojenie składają się: studnie kanalizacyjne z elementów łączonych przy pomocy uszczelek gumowych zgodne z PN-EN 1917:2004 o średnicy \varnothing 1000mm, 1200mm przelotowe, połączeniowe, wykonane z betonu klasy C-40/50 (beton siarczanoodporny HSR), o nasiąkliwości do 5%, mrozoodporności F150 i stopniu wodoszczelności W8.

Podstawę studni projektuje się jako prefabrykowaną dennicę z kinetą monolityczną wykonana jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego SCC w jednym cyklu technologicznym, wraz ze szczelnymi gniazdami przyłączeniowymi na dowolny rodzaj rury. Beton w całym przekroju elementu powinien być zwarty i jednorodny – również w kinecie. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150mm.

Przejścia szczelne do rur- systemowe, wykonane w postaci:

- uszczelki zintegrowanej,

- uszczelki wklejanej w ściankę dennicy,
- gniazd przyłączeniowych na rury z uszczelką na bosym końcu.

Elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane o wysokościach 250, 500, 750, 1000 mm.

Zwieńczenie studni projektuje się przy pomocy:

- monolitycznej pokrywy odciążającej wykonanej jako odlew z betonu samozagęszczalnego (element łączący w sobie funkcję pokrywy i pierścienia odciążającego) montowane na podbudowie betonowej, którą należy zdylatować ze ścianą studni rewizyjnej np. taśmą izolacyjną przyścienną.

Stopnie włazowe zgodne z normą PN-EN 13101:2004

Regulację włazów studni rewizyjnych wykonać przy użyciu betonowych pierścieni dystansowych oraz wysokowytrzymałych mas betonowych umożliwiających regulację wysokości studni w trakcie budowy nawierzchni drogowej.

Włazy żeliwne szare ciężkie kl.D400 zgodnie z normą PN-93/H-74124/DIN EN 124. Włazy kanałowe należy zlokalizować w osi pasa ruchu – w przypadku lokalizacji studni rewizyjnych w jezdni.

Wszystkie studnie należy zaizolować od zewnątrz dwukrotnie abizolem R+P

Przy połączeniach rur z istniejącymi studzienkami betonowymi należy stosować przejścia szczelne typu tulejowego z uszczelką gumową.

Otwory w kręgach betonowych wykonać za pomocą wiertnicy o średnicy dostosowanej do średnicy przewodu.

Do ujęcia wód deszczowych z jezdni zastosować należy studzienki wpustów ulicznych typowe Ø 0,5m z kręgów betonowych z osadnikami piasku i szlamów gł. 1,0m, z wpustem deszczowym żeliwnym tradycyjnym kl. D 400 wg KB4-3.3.1.10.(1). Studnie wpustowe należy wykonać z pierścieniem odciążającym oraz fundamentem betonowym. Przy połączeniach rur PVC ze studniami należy stosować przejścia szczelne typu tulejowego z uszczelką gumową.

W oparciu o warunki techniczne kanały posadowione poniżej 1m ocieplono łupkami ze styroduru EPS 200 gr 5cm. (wg. części rysunkowej opracowania).

Łączna długość poszczególnych przewodów wynosi:

Kanały główne:

DN 400mm PVC 446,0m

DN 315mm PVC 265,5m

Łączna długość: 711,5m

Przyłącza:

DN 200mm PVC 49,5+54=103,5m

Łączna długość: 103,5m

Ilość studni kanalizacyjnych wynosi:

Ø1,2 m bet 15 szt.

Ø1,0 m bet 10 szt.

Ilość wpustów wynosi:

Ø0,5 m bet. 23 szt.

Ilość urządzeń podczyszczających wynosi:

Separator z osadnikiem Ø2,0 m bet. 1 szt.

Separator z osadnikiem Ø1,5 m bet. 1 szt.

Należy dokonać regulacji istniejącej infrastruktury (studni, hydrantów, zasuw) w obrębie projektowanych nawierzchni drogowych. Regulacja została ujęta w projekcie branży drogowej. Projekt przebudowy elementów sieci wodociągowej stanowi odrębne opracowanie.

5.3. Opis urządzeń do podczyszczania ścieków deszczowych:

Wylot 1

1.1 Dane wyjściowe:

- Powierzchnia zlewni zredukowanej $F_{zr} = 1,08$ ha
- Natężenie deszczu miarodajnego $q = 144$ dm³/(s×ha)
- Stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika $Z_{wlot} = 300$ mg/dm³
- Stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika $Z_{wylot} = 100$ mg/dm³
- Opad nominalny $q_{nom} = 15$ dm³/(s×ha) ha (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego). Opady o intensywności nie większej od 15 dm³/s*ha generują 88% rocznej wysokości opadów.

Przyjęto:

- Przepływ nominalny ze zlewni: $Q_{nom} = F_{zr} \times 15$ dm³/(s×ha) = 1×15

$Q_{nom} = 16,2$ dm³/s

- Przepływ maksymalny ze zlewni: $Q_{max} = F_{zr} \times 144$ dm³/(s×ha) = 1×144

$Q_{max} = 155,5$ dm³/s

1.2 Dobór

Wymagana skuteczność usuwania zawiesiny przy przepływie nominalnym

$$\eta_{min} = \frac{(Z_1 - Z_2) \times 100\%}{Z_1} = \frac{(300 - 100) \times 100\%}{300} = 67\%$$

Dla powyższych przepływów i skuteczności dobrano separator lamelowy zintegrowany z osadnikiem ESL-ZH 20/200/2000 następujących parametrach:

- średnica zbiornika D_w : 2000 mm
- przepustowość maksymalna urządzenia: 200 dm³/s
- pojemność magazynowania osadu: 2000 dm³
- pojemność magazynowania oleju: 300 dm³

Wylot 2

2.1 Dane wyjściowe:

- Powierzchnia zlewni zredukowanej $F_{zr} = 0,6$ ha
- Natężenie deszczu miarodajnego $q = 144$ dm³/(s×ha)
- Stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika $Z_{wlot} = 300$ mg/dm³
- Stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika $Z_{wylot} = 100$ mg/dm³
- Opad nominalny $q_{nom} = 15$ dm³/(s×ha) ha (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego). Opady o intensywności nie większej od 15 dm³/s*ha generują 88% rocznej wysokości opadów.

Przyjęto:

- Przepływ nominalny ze zlewni: $Q_{nom} = F_{zr} \times 15 \text{ dm}^3/(s \times \text{ha}) = 1 \times 15$
 $Q_{nom} = 8,1 \text{ dm}^3/s$
- Przepływ maksymalny ze zlewni: $Q_{max} = F_{zr} \times 144 \text{ dm}^3/(s \times \text{ha}) = 1 \times 144$
 $Q_{max} = 77,76 \text{ dm}^3/s$

2.2 Dobór

Wymagana skuteczność usuwania zawiesiny przy przepływie nominalnym

$$\eta_{\min} = \frac{(Z_1 - Z_2) \times 100\%}{Z_1} = \frac{(300 - 100) \times 100\%}{300} = 67\%$$

Dla powyższych przepływów i skuteczności dobrano separator lamelowy zintegrowany z osadnikiem ESL-ZH 10/100/1000 następujących parametrach:

- średnica zbiornika D_w : 1500 mm
- przepustowość maksymalna urządzenia: 100 dm³/s
- pojemność magazynowania osadu: 1200 dm³
- pojemność magazynowania oleju: 150 dm³

Zaprojektowane urządzenie nie posiada wewnętrznego kanału odciążającego (by-passu); oznacza to, że wszystkie ścieki wpływające do urządzenia ulegają podczyszczaniu w układzie separacji. Jednocześnie zaprojektowane rozwiązanie zapewnia bezpieczeństwo dla zdeponowanych wcześniej zanieczyszczeń do swojej maksymalnej przepustowości hydraulicznej wynoszącej bez ryzyka wypłukania depozytów.

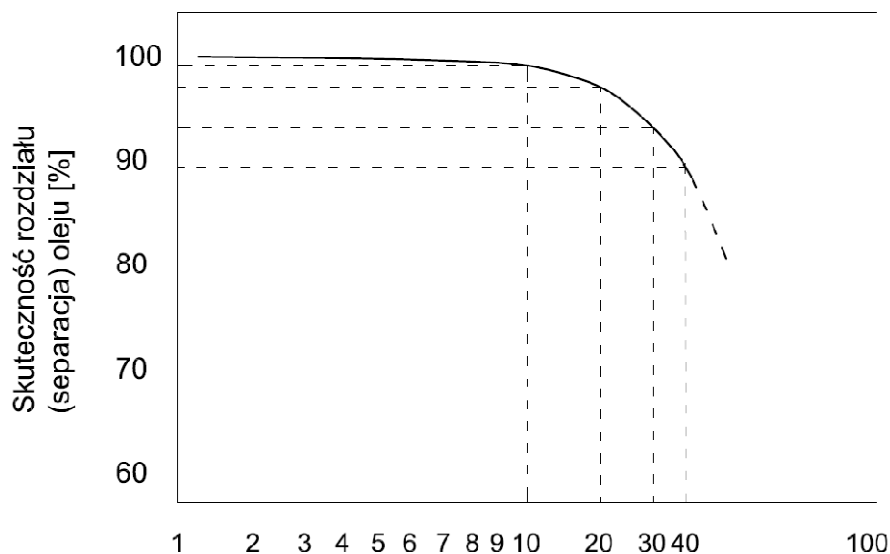
3. Skuteczność oczyszczania

Stopień obciążenia wkładów lamelowych przepływem nominalnym ze zlewni wynosi:

$$\eta = Q_{nom} / Q_2 = (16,2/200) \times 100\% = 8,1 \%$$

$$\eta = Q_{nom} / Q_2 = (8,1/100) \times 100\% = 8,1 \%$$

Na podstawie wykresu teoretycznej krzywej skuteczności separacji substancji ropopochodnych przy zastosowaniu wkładów lamelowych, skuteczność separacji wyniesie > 99% dla przepływu 15 dm³/s, które stanowi 7,5 % maksymalnego obciążenia hydraulicznego urządzenia.



Przepływ (% maksymalnej przepustowości hydraulicznej urządzenia)

Z powyższej krzywej sprawności można odczytać:

- dla 10% przepustowości maksymalnej separatora skuteczność separacji wynosi ~99%;
- dla 20% przepustowości maksymalnej separatora skuteczność separacji wynosi ~97%;
- dla 30% przepustowości maksymalnej separatora skuteczność separacji wynosi ~92%.
- dla 40% przepustowości maksymalnej separatora skuteczność separacji wynosi ~89%.

Skuteczność usuwania substancji ropopochodnych przy przepływie obliczeniowym ze zlewni wyniesie >99%.

Stopień oczyszczania substancji ropopochodnych spełnia wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).

4. Budowa i zasada działania separatora lamelowego zintegrowanego z osadnikiem ESL-H

Ścieki deszczowe oczyszczone z zawiesiny wpływają do komory wlotowej separatora, w której następuje uspokojenie przepływu i ukierunkowanie strumienia ścieków do komory separacji (środkowa komora urządzenia). Oddzielanie zanieczyszczeń ropopochodnych od wody następuje dzięki zjawisku flotacji (grawitacyjnego rozdziału olejów i wody) podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód przez sekcje lamelowe (żaluzjowe) umiejscowione w ścianach o specjalnej konstrukcji.

Korpus separatora wykonany jest z betonu wibroprasowanego klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150. Korpus przykrywany jest pokrywą żelbetową przystosowaną do obciążeń drogowych. W zależności od lokalizacji stosowane są włazy lekkie (lokalizacja w terenie zielonym) lub ciężkie klasy D400 (lokalizacja w drodze, podjeździe, parkingu itp.). Zastosowany w separatorze wąż

umożliwia wyciąganie sekcji lamelowych i ich oczyszczanie z poziomu terenu, bez konieczności wchodzenia do zbiornika. Sekcje lamelowe separatora nie są na stałe zamocowane do konstrukcji urządzenia i jest możliwy ich swobodny demontaż i montaż z poziomu terenu.

Do wysokości powyżej otworów wlotowego i wylotowego korpus wykonany jest z elementów betonowych łączonych za pomocą żywic epoksydowych – wykonany w ten sposób zbiornik charakteryzuje się dużą wytrzymałością i szczelnością. W zbiorniku zamontowane jest wyposażenie wewnętrzne separatora wykonane z aluminium lub polietylenu (przegrody) z tworzywa sztucznego wykonane są również pakiety lamelowe. Korpusy największych separatorów (o średnicy wewnętrznej zbiornika 3000 mm) ze względu na gabaryty i ciężar dostarczane są w elementach do montażu na placu budowy.

W przypadku głębokiego posadowienia urządzeń stosuje się dodatkową nadbudowę kręgami betonowymi.

Wyposażenie dodatkowe: Istnieje możliwość wyposażenia separatora w instalację alarmową informującą użytkownika o konieczności usunięcia zgromadzonych w separatorze zanieczyszczeń ropopochodnych.

5.4. Wylot do odbiornika

W zakresie projektowanego opracowania przewidziano 2 wyloty - W1 i W2 do istniejącego rowu melioracyjnego na działce nr ewid/ 38/1 obręb 0011 Leszno.

Wyloty zgodnie z odrębnym opracowaniem we wspólnej ścianie z wylotem projektowanego przepustu.

Umocnienie dna rowu przy wylotach również zgodnie z odrębnym opracowaniem przepustu.

6. Wytyczne realizacji kanalizacji deszczowej

6.1. Roboty przygotowawcze

Na 2 tygodnie przed wejściem na teren budowy wykonawca powiadomi właścicieli istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia robót. Przed przystąpieniem do budowy należy wytyczyć w terenie wszystkie elementy. Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy. Rozbiórki nawierzchni drogowych i niezagospodarowanych terenów zostały ujęte w opracowaniu drogowym

Przed przystąpieniem do robót technologicznych należy dokonać pomiaru rzędnych kinet studni do których podłączane będą projektowane przewody. W razie różnic między stanem faktycznym a rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego, należy skorygować rzędne włączenia projektowanych sieci.

6.2. Roboty ziemne

Trasę projektowanego kanału należy wyznaczyć w oparciu o część rysunkową (projekt zagospodarowania terenu). Projektuje się wykopy oszalowane szalunkiem klatkowym atestowanym posiadającym certyfikat bezpieczeństwa, głębione mechanicznie koparką podsiębierną 0,60 m³, na odkład. Wytyczenie trasy i stałe punkty niwelacyjne powinny wykonać służby geodezyjne w sposób trwały, zgodnie z opracowaną dokumentacją wykonawczą po przyjęciu placu budowy przez kierownika budowy. Przy wytyczaniu trasy należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące w terenie punkty osnowy geodezyjnej, w przypadku zniszczenia, uszkodzenia, lub przemieszczenia tych punktów wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Teren, na którym będą wykonywane wykopy należy oznakować tablicami ostrzegawczymi,

wykopy wygrodzić zastawkami, w razie potrzeby oświetlić zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wykopy powinny być wygrodzone w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi wykopu. Należy umieścić tablice informacyjne "Osobom postronnym wstęp wzbroniony", w nocy czerwone światło ostrzegawcze. Roboty ziemne należy wykonać zgodnie normami :

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

PN-68/B-06050 „Roboty ziemne budowlane . Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze”, oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dziennik Ustaw Nr.47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r. i Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

Przy robotach ziemnych i montażowych wykonywanych w pobliżu czynnych linii energetycznych urządzeniami dźwigowo - transportowymi należy zachowywać bezpieczne odległości pionowe i poziome od tych linii podane w tablicy 25 normy PN-E-05100-1 z 1998r lub roboty prowadzić sprzętem mechanicznym po wyłączeniu linii energetycznej spod napięcia. **Szczególną uwagę należy zwrócić na wykonywanie prac w pobliżu linii napowietrznych.**

Stosowanie sprzętu mechanicznego (koparki) – należy ograniczyć przy odległościach 5 m od istniejącego uzbrojenia podziemnego. Wykopy w obrębie skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym wykonać ręcznie z zabezpieczeniem uzbrojenia podziemnego oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji projektowej oraz zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach przez gestora sieci. O rozpoczęciu robót powiadomić gestora sieci.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z uszkodzeń instalacji podziemnych:w szczególności kabli energetycznych i telefonicznych , przewodów gazowych.

Przy wyborze sprzętu i metod robót ziemnych należy kierować się warunkami gruntowymi , aby zapewnić bezpieczne warunki pracy. **Wykopy pod przyłącza kanalizacji deszczowej w całości wykonać ręcznie.Wykopy w pobliżu istniejących i nowo wznoszonych budowli wykonywać ręcznie tak, aby nie naruszyć ich stateczności.**

W przypadku wykrycia podczas wykonywania robót ziemnych urządzeń nie wykazanych w projekcie należy o tym powiadomić zainteresowane instytucje , inspektora nadzoru i jednostkę projektową .

Grunt istniejący nie nadający się do zasypu wykopów (gлина, humus, gruz, namuł) należy usunąć w całości zastępując **gruntem pozyskanym.**

6.3. Odwodnienie wykopów

Odwodnienie zasadnicze wykopów proponuje się wykonać za pomocą drenażu z rurek drenarskich Ø 110mm PE ułożonych w 1 rzędzie, w obsypce filtracyjnej gr. 30 cm. Studzienki zbiorcze wykonać z rur betonowych Ø 0,5m. Na rurociągi odwadniające użyć węży hydrantowych. Odprowadzenie istniejącego kanału deszczowego. Zasilanie pomp z przewoźnego agregatu prądotwórczego.

Odwodnienie drenażem zaprojektowano na odcinkach:

W1-D14	L=417,5m
W2 – D20	L=64,5m

Łączna długość odcinków odwadnianych drenażem wynosi L= 482,0m .
Zestawienie elementów odwodnienia drenażem wykopów liniowych

- a) rurki drenarskie Dn110mm PE : długość całkowita L = 482,0m
- b) podsypka filtracyjna, warstwa grubości 30 cm: na długości L = 482,0m.
- c) studzienki zbiorcze z kręgów betonowych Dn=500, o głębokości 1 m: sztuk 15
- d) osadniki piasku 16 szt.
- e) rury Ø 160mm PVC na rurociąg tymczasowy –orientacyjna długość całkowita 50 mb
- d) zestaw pompowy do odwodnienia wykopów: Ns1=2.5 kW, Ns2=4.5 kW. kpl.2

Obliczenia ilości godzin pompowania

Obliczenia przeprowadzono w oparciu o wzór:

$$T = p \cdot c \cdot n \cdot 30 \cdot 24 \text{ (godziny)}$$

gdzie:

p - procent cyklu wymagający pompowania

*p=0,8 dla drenażu,

*p=0,2 dla igłofiltrów w przypadku odwodnienia wspomagającego za pomocą igłofiltrów,

*p=0,8 dla igłofiltrów w przypadku odwodnienia podstawowego z pomocą igłofiltrów.

c-cykl realizacji wymagający pompowania

*cn- normatywny cykl realizacji inwestycji w miesiącach dla odcinka o długości 500m przyjęto cn=2 miesiące

c=(482/500)*2=1,9 miesiąca przyjęto 38 dni

n – ilość stanowisk pompowania wody

* dla drenażu przyjęto n=1,

* dla igłofiltrów przyjęto n=2

30- ilość dni w miesiącu

24- ilość godzin w dobie

czas pompowania drenażem

$$T = 0,8 \cdot 1,9 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 24 = 1094 \text{ godzin}$$

odwodnienie wykopów liniowych igłofiltrami należy wykonać na odcinkach sieci:

W1-D2 L=9,5m wysokość igłofiltrów h=4m

W2-SO2 L=7,0m wysokość igłofiltrów h=4m

przyjęto średni rozstaw igłofiltrów co 1m po obu stronach wykopu

niezbędna ilość igłofiltrów n=16,5x2=33

czas pompowania igłofiltrami

$$T = 0,2 \cdot 1,9 \cdot 2 \cdot 30 \cdot 24 = 547 \text{ godziny.}$$

Odwodnienie wykopów liniowych zaprojektowano za pomocą igłofiltrów zabijanych w grunt w obsypce filtracyjnej gruboziarnistej w rozstawie co 1,0 m na zewnątrz po obu stronach obudowy szalunku.

urządzenia podczyszczające, studnie, wyloty, należy posadzić przy obniżonym zwierciadle wody . Najpierw należy wykonać ściankę szczelną wykopu zabezpieczoną grodzicami pionowo zabijanymi w grunt, następnie odwadniać jednocześnie głębiąc wykop.

Uwaga! Rzeczywisty czas pompowania należy podać w trakcie pompowania i zapisać w dzienniku budowy. Zmienność poziomów wód gruntowych na tym terenie związana jest z budową geologiczną, porą roku i ilością opadów.

Zakres robót odwadniających oraz sposób odwadniania wykopów należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonawstwa.

Uwaga! Zabrania się odprowadzania wód z pompowania do kanalizacji sanitarnej.

Zwrócić należy szczególną uwagę aby podczas odwadniania nie naruszyć struktury gruntu, nie dopuścić do jego przemieszczenia i upłynnienia. Mogłoby to spowodować niebezpieczeństwo naruszenia stateczności budynków znajdujących się w pobliżu.

6.4. Roboty technologiczne

Roboty technologiczne dla rur PVC zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych", oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru

podanymi przez producenta rur, i normami PN-EN 752-2 styczeń 2000r. „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, Wymagania”, PN-EN 1610 marzec 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Przewody należy układać :

- w gruntach suchych bez wymiany gruntu (lub wzmocnienia podłoża) na 15 cm podsypce wyrównawczej z piasku,
- w gruntach nawodnionych, po obniżeniu lustra wody za pomocą drenażu , przewody układać na 30 cm podsypce filtracyjnej i 5 cm podsypce wyrównawczej,
- w gruntach nawodnionych, po obniżeniu lustra wody za pomocą igłofiltrów, przewody układać na podsypce wyrównawczej gr. 15 cm,
- w gruntach gdzie wymagana jest wymiana gruntu (lub wzmocnienie podłoża), należy na wymienianym gruncie (lub wzmocnionym podłożu) ułożyć podsypkę wyrównawczą gr. 5cm.

Podczas odwadniania wykopów należy :

- unikać odpompowywania długich odcinków wykopu przez materiały zasypki lub grunty rodzime, co mogłoby spowodować utratę podparcia zainstalowanych rury po zakończeniu pompowania, ze względu na usunięcie materiałów lub migrację gruntu,
- nie wyłączać systemu odwadniającego dopóki niezostanie osiągnięta wystarczająca wysokość przykrycia, zapobiegająca wypłynięciu rury.

Rury zabezpieczyć przed wypłynięciem, w przypadku gdyby poziom wód gruntowych okazał się wysoki.

W celu zminimalizowania migracji gruntu w gruntach nawodnionych, należy dopasować uziarnienie oraz wysokość podłoża do właściwości materiałów sąsiednich. Tam, gdzie wystąpi duży napływ wód, nie wolno umieszczać grubego, mieszanego materiału pod lub obok materiału drobniejszego. Gdyby jednak zaszła taka konieczność, należy zastosować na granicy materiałów o niskiej wzajemnej tolerancji filtr gruntowy lub filtr w postaci geowłókniny.

Rury należy podbić do wysokości podanej przez producenta systemu.

Przykanaliki do wpustów deszczowych układać na 15 cm podsypce z piasku.

Studnie betonowe i studzienki wpustów ulicznych należy izolować zewnętrznie Abizolem R+P w gruntach suchych.

Montaż prefabrykowanych studni należy wykonać według wytycznych producenta oraz zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w dokumentacji.

Sposób posadowienia studni zależy od warunków gruntowo wodnych. Studzienki należy montować w odwodnionym, przygotowanym wykopie, na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie. Posadowienie studni na nie zagęszczonym, niestabilnym podłożu może spowodować osiadanie studni. Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s = 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2,2.

Na tak przygotowanym podłożu można posadzić dennicę. Dennica posiada gotowe przyłącza umożliwiające podłączenie kruców przyłączeniowych. Przy montażu dennicy należy zwrócić szczególną uwagę na jej wypoziomowanie. Na górny zamek dennicy nakładamy uszczelkę gumową. Przed nałożeniem kolejnego elementu, czyścimy jego kielich i dokładnie smarujemy pastą poślizgową. W celu zapewnienia prawidłowego przenoszenia obciążeń między elementami studni, na zewnętrznej krawędzi złącza dolnego elementu układamy zaprawę klejową o grubości maksymalnie 10mm. Po

nałożeniu górnego elementu należy go delikatnie docisnąć poprzez podkład drewniany, tak aby nadmiar kleju wypłynął.

6.5. Zasyпка wykopów

Przewody należy zasypać w obrębie tzw. strefy kanałowej, 30cm ponad wierzch przewodu ręcznie, gruntem dowożonym (piaskiem) bez grud i kamieni, mineralnym sypkim drobno lub średnioziarnistym wg PN-86/B-002480. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej do rzędnej projektowanej wykonać mechanicznie koparką gruntem dowożonym kat. G1 piaszczystym, (pospółka lub piasek gruboziarnisty), zagęszczając go warstwami. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-72/8932-01. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem zastosowanego umocnienia wykopów. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 20 cm. Zagęszczanie warstwy ochronnej przy przyjętym materiale zasyпки należy wykonać do wskaźnika Proctora $I_s=97\%$. Zagęszczanie warstwy do powierzchni terenu do wskaźnika $I_s=100\%$. Studnie obsypywać gruntem piaszczystym z zagęszczaniem materiału obsypki wokół studni do powierzchni terenu jak wyżej . Zasypu wykopów wykonywanych ręcznie dokonać w całości ręcznie.

6.6. Odbudowa istniejącej nawierzchni

Wykonanie sieci kanalizacji deszczowej z przyłączami powinno być skoordynowane z budową nawierzchni ulicy.

6.7. Uwagi końcowe

Teren budowy powinien być ogrodzony i zagospodarowany zgodnie z obowiązującymi przepisami budowlanymi i BHP.

Całość robót montażowych oraz ziemnych wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi oraz zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Odbiory robót zanikowych oraz odbiór końcowy winny być dokonywane przy udziale Inspektora Nadzoru ze strony Inwestora oraz przedstawiciela Eksploatującego Kanalizację Deszczową.

Z odbioru robót należy sporządzić protokół.

Po wykonaniu całości robót należy przeprowadzić inspekcję telewizyjną kanału i próbę szczelności w celu sprawdzenia jego szczelności.

Z uwagi na brak szczegółowych inwentaryzacji wysokościowych istniejącego uzbrojenia , w trakcie realizacji kanału deszczowego należy liczyć się z możliwością wystąpienia nieprzewidzianych kolizji. Mogą wystąpić różnice między rzędnymi odczytanymi z podkładu geodezyjnego a stanem faktycznym. W obrębie krzyżówek z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne prowadzić ręcznie.

Należy zastosować rury z wewnętrznym oznakowaniem producenta, umożliwiającym sprawdzenie m. in. średnicy, rodzaju materiału podczas przeglądu sieci kamerą telewizyjną. Taki warunek jest niezbędny do odbioru w przypadku gdy wykonany rurociąg zastał ułożony w sposób uniemożliwiający identyfikację zastosowanego materiału w trakcie jego realizacji.

Po dokonaniu robót montażowych przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą.

Całość robót związanych z projektowaną kanalizacją deszczową należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, instrukcją producenta rur, przepisami BHP i obowiązującymi normami.

7. Zestawienie podstawowych materiałów

Sieci :

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury kanalizacyjne DN400mm PVC klasy S lite SDR 34;	400	mb	446
2.	Rury kanalizacyjne DN315mm PVC klasy S lite SDR 34;	315	mb	265,5
3.	Studnie rewizyjne żelbet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D (40T)	1200	kpl.	15
4.	Studnie rewizyjne żelbet. lub polimerobetonu z dnem prefabrykowanym, z pierścieniem odciążającym, pokrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D (40T)	1000	kpl.	10
5.	Separator lamelowy zintegrowany z osadnikiem ESL-ZH 20/200/2000	2000	kpl.	1
6.	Separator lamelowy zintegrowany z osadnikiem ESL-ZH 6/60/1200	1500	kpl.	1

Przyłącza:

Lp.	Wyszczególnienie	Średnica (mm)	Jedn. Miary	Ilość
1	2	3	4	5
1.	Rury kanalizacyjne D200mm PVC klasy S lite SDR 34;	200	mb	49,5+54 =103,5
2.	Studzienka ściekowa uliczna bet. z wpustem żel. ciężkim, D-400 i częścią osadową H= 1,0m, kompletna, z pierścieniem odciążającym	500	kpl	23
3.	Przejście przez ścianę studni dla rur PVC (tuleja) 110	110	szt.	6
4.	Łącznik rur PVC z rurą drenarską 110/100	110/100	szt.	6

ponadto przyjąć:

- ocieplenie łupkami ze styroduru EPS 200 gr. 5cm L=134,5+12=146,5m
- odwodnienie wykopów (podstawowe elementy wymieniono w opisie)
- Oraz pozostałe roboty wymienione w opisie.

Opracował:
mgr inż. Marta Walczyńska