

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

S1-S5	Projekt zagospodarowania terenu budowy	1:500
S6	Profil kanału KD-1 i przykanalików do wpustów	1:100/500
S7	Profil kanału KD-1.1 i KD-1.2	1:100/500
S8	Profil kanału KD-2, KD-3 i przykanalików do wpustów	1:100/500
S9	Profil kanału KD-4 i przykanalików do wpustów	1:100/500
S10	Profil kanału KD-5. KD-6 i przykanalików do wpustów	1:100/500
S11	Profile kanału KS-1, KS-2 i przyłączy sanitarnych	1:100/500
S12	Profile sieci wodociągowej W-1 do W-9 i hydrantów	1:100/500
S13	Profile przyłączy sieci istniejącej	1:100/500
S14	Drogowy wpust deszczowy	.....
S15	Drogowy wpust krawężnikowy	.....
S16	Węzły wodociągowe	.....
S17	Węzły wodociągowe- hydranty	.....
S18	Studnia rewizyjna Ø1200mm-rysunek powtarzalny	.....
S19	Studnia tworzywowa Ø1200mm PEHD	.....
S20	Studnia tworzywowa Ø600mm	.....
S21	Przekrój poprzeczny wykopu	.....
S22	Schemat podwieszenia istniejącego uzbrojenia	.....
S23	Schemat zabezpieczenia kabla energetycznego w wykopie	.....
S24	Komora włączeniowa D1	1:40
S25	Separator koalescencyjny dla zlewni 1 kanału KD-2	.....
S26	Separator koalescencyjny dla zlewni 2 kanału KD-1	.....
S27	Separator koalescencyjny dla zlewni 3 kanału KD-4	.....
S28	Separator koalescencyjny dla zlewni 4 kanału KD-6	.....

Załącznik 1 Zestawienie materiałów

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO PN.: "ROZBUDOWA ULICY ZABRODY W MŁAWIE"

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XXVI – SIECI

1.2. INWESTOR

Inwestorem jest:

**Miasto Mława
Ul. Stary Rynek 19
06-500 Mława**

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- aktualne mapy sytuacyjno-wysokościowe terenu projektowanej inwestycji w skali 1:500,
- Miejscowe Plany Zagospodarowania
- Warunki techniczne wydane przez Urząd Miasta Mława.
- Warunki techniczne wydane przez Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków "WOD-KAN" Sp. zo.o. w Mławie;
- Opinia geotechniczna terenu inwestycji;
- Wizje lokalne w terenie oraz ustalenia z instytucjami i właścicielami gruntów,
- Literatura fachowa, normy i przepisy.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO

Przedmiotem opracowania jest projekt:

- budowy kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami od wpustów w ul. Zabrody,
- rozbudowy istniejącej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- budowy brakujących przyłączy wodociągowych i sanitarnych do przyległych nieruchomości,
- budowy nowych hydrantów

w ramach przebudowy ulicy Zabrody.

3. LOKALIZACJA I UWARUNKOWANIA WŁASNOŚCIOWE

Projektowana inwestycja położona jest w zachodniej części miasta Mława.

Obecnie ulica Zabrody jest drogą asfaltową.

Skrzynki na istniejących sieciach i podłączeniach wodociągowych oraz gazowych, znajdujące się w projektowanej drodze i chodniku, należy wyregulować do rzędnych projektowanej niwelety.

I. KANALIZACJA DESZCZOWA

1. STAN ISTNIEJĄCY

Projektem przebudowy dróg i budowy kanalizacji deszczowej objęty jest teren przewidziany pod istniejącą zabudowę mieszkalną jednorodzinną i usługową. W stanie istniejącym droga Zabrody nie posiadają odwodnienia.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Nowa projektowana kanalizacja deszczowa jest zlokalizowana w pasie przeznaczonym pod drogę. Do istniejącego kolektora deszczowego wody opadowe będą odprowadzane z powierzchni jezdni poprzez projektowane studnie deszczowe (wpusty) zlokalizowane przy lub w krawężnikach. Odwodnienie projektowanej nawierzchni ulic jest powierzchniowe i odbywać się będzie poprzez spadki poprzeczne i podłużne w kierunku projektowanych wpustów ulicznych. Wody deszczowe i roztopowe zostaną odprowadzone do:

- kanał KD-1, KD-1.1 i KD1.2 do istniejącego przepustu Ø600 w ul. Zabrody,
- kanał KD-2 do istniejącego przepustu Ø600 w ul. Zabrody,
- kanał KD-3 do projektowanej sieci wg odrębnego opracowania,
- kanał KD-4 do istniejącego przepustu Ø500 w ul. Zabrody,
- kanał KD-5 do istniejącego przepustu Ø500 w ul. Zabrody,
- kanał KD-6 do istniejącego przepustu Ø500 w ul. Zabrody.

Lokalizacja wpustów przedstawiona jest na planie sytuacyjno-wysokościowym. W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

3. ZAKRES RZECZOWY

Projektowana kanalizacja deszczowa, objęta niniejszym opracowaniem, opiera się na grawitacyjnym układzie sieci.

Układanie kanalizacji zaprojektowano w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych.

Zakres rzeczowy dla kanalizacji deszczowej

Zaprojektowano:

- na odcinku KD-1:
 - 196,2m kanału grawitacyjnego Ø500PE,
 - 101,4m kanału grawitacyjnego Ø250PP,
 - 40,6m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
 - wpustów ulicznych Ø500 mm – 14szt.
- na odcinku KD-1.1:
 - 5,5m kanału grawitacyjnego Ø500PE,
- na odcinku KD-1.2:
 - 5,4m kanału grawitacyjnego Ø500PE,
- na odcinku KD-2:
 - 75,0m kanału grawitacyjnego Ø315PP,
 - 67,0m kanału grawitacyjnego Ø250PP,

- 14,9m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
- wpustów ulicznych Ø500 mm – 5szt.
- na odcinku KD-3:
 - 23,0m kanału grawitacyjnego Ø315PP,
 - 8m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
 - wpustów ulicznych Ø500 mm – 2szt.
- na odcinku KD-4:
 - 5,2m kanału grawitacyjnego Ø500PE,
 - 74,8m kanału grawitacyjnego Ø400PE,
 - 50,7m kanału grawitacyjnego Ø315PP,
 - 130,2m kanału grawitacyjnego Ø250PP,
 - 42,9m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
 - wpustów ulicznych Ø500 mm – 14szt.
- na odcinku KD-5:
 - 77,4m kanału grawitacyjnego Ø250PP,
 - 15,3m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
 - wpustów ulicznych Ø500 mm – 5szt.
- na odcinku KD-6:
 - 41,3m kanału grawitacyjnego Ø315PP,
 - 105,8m kanału grawitacyjnego Ø250PP,
 - 25,4m przykanalików deszczowych od wpustów Ø200PP,
 - wpustów ulicznych Ø500 mm – 9szt.

4. ROZWIĄZANIA I MATERIAŁY

4.1. RUROCIĄGI

Kolektory DN 500 i 400 mm projektuje się z rur niekarbowanych PEHD strukturalnych dwuściennych z gładkimi ściankami: zewnętrzną czarną gwarantującą pełną odporność na promieniowanie UV i wewnętrzną jasną ułatwiającą inspekcję, zgodnych z normą PN-EN 13476-2 typ A2.

Kanały DN 200, 250 i 315 mm zaprojektowano jako rury z PP o sztywności SN8 zgodna z normą PN-EN 13476-2. Nie dopuszcza się rur karbowanych.

Rury i elementy systemu, w tym ich połączenia (kielich z uszczelką i bosym końcem rury, połączenie spawane lub zgrzewane) muszą posiadać rzeczywistą sztywność obwodową nie mniejszą od wartości nominalnej wymaganej projektem, tj. SN8 i potwierdzoną badaniami zgodnie z PN-EN ISO 9969. Rury muszą posiadać trwałe napisy na powierzchni zewnętrznej z powtarzalnością co 2m zawierające min. nazwę producenta, średnicę nominalną, symbol surowca oraz klasę sztywności obwodowej. Rury i kształtki zaprojektowano w technologii połączeń przy pomocy złączki kielichowej (lub dwukielicha), z uszczelką co najmniej dwuwargową z EPDM (lub SBR) osadzoną w gniazdach złączki lub spawania ekstruzyjnego.

Elementy systemu muszą bezwzględnie posiadać Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną ITB oraz IBDiM, z których musi wynikać możliwość stosowania rur w obszarze grawitacyjnych sieci kanalizacji deszczowej.

Rury i kształtki powinny spełniać wymaganie odporności na uderzenie na poziomie TIR ≤ 10 w temperaturze 0°C. Badanie należy prowadzić wg norm, AT lub KOT zgodnie z którymi deklarowana jest zgodność.

Do każdej partii produkcyjnej wymagane jest dostarczenie świadectwa odbioru 3.1 (wg normy PN-EN-10204:2006) zawierające wyniki badań kontroli następujących parametrów:

- sztywność obwodowa rury oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- zmiana wartości masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR wywołana przetwórstwem $\leq \pm 20\%$ względem wartości początkowej surowca 0,2-1,0 g/10min, badanie zgodnie z PN-EN ISO 1133-1
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż wartość podana w tabelicy poniżej

Wymiar nominalny	Minimalna wytrzymałość na rozciąganie [N]
DN<400	380
400 ≤ DN <600	510
600 ≤ DN <800	760
DN ≥ 800	1020

Wymagane minimalne wartości w/w parametrów muszą być zdefiniowane w dokumentach odniesienia, zadeklarowanych przez producenta tj. w AT lub KOT.

4.2. OBIEKTY NA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

- Studzienki rewizyjne PEHD Ø1200mm
- Studzienki rewizyjne Ø600 mm
- Studzienki wpustów deszczowych Ø500 mm
- Separatory

4.2.1. STUDNIE PEHD

Na kolektorach zaprojektowano systemowe studzienki o średnicy komina DN1200, wykonane z rury dwuściennej PEHD o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (niekarbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych producent powinien dostarczyć obliczenia na wypór i jeśli zajdzie taka potrzeba zastosować komory dociążające w studzienkach.

Studzienki wykonane w formie monolitycznej, trwałe, nierozłączne połączenie kinety z kominem zapewniające szczelność oraz podwyższenie komina musi być wykonane

metodą spawania ekstruzyjnego. Korpus musi zapewniać możliwość wykonania dodatkowych połączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą. Drabinka żłazowa powinna być na stałe zamontowana do komina wznoszącego bez naruszania konstrukcji i struktury rury wznoszącej (bez użycia połączeń skręcanych, itp.). Studzienki muszą bezwzględnie posiadać Aprobate Techniczną (lub Krajową Ocenę Techniczną) ITB i IBDiM. Rura z której wykonano komin studzienki musi posiadać Świadectwo odbioru 3.1 (wg normy PN EN-10204) zawierające wyniki badań kontroli odbiorczej właściwości wyspecyfikowanych poniżej, zadeklarowanych przez producenta w AT lub KOT:

- sztywność obwodowa rury oznaczona w trakcie badania (wg PN-EN ISO 9969) nie może być mniejsza od wartości sztywności nominalnej;
- czas indukcji utleniania dla wyrobu gotowego i każdego jego elementu (np. rury, kształtki, spoiny itp.) oznaczony w temp. 200° C zgodnie z PN-EN 728 lub ISO 11357-6 nie może być mniejszy niż 20 min;
- wytrzymałość na rozciąganie spoin ekstruzyjnych (maszynowych i ręcznych) badanych zgodnie z PN-EN 1979 powinna być nie mniejsza niż 1020 N.

System rur, studni i połączeń musi być systemem jednolitym dostarczany przez jednego producenta i musi bezwzględnie posiadać Aprobate Techniczną ITB oraz IBDiM– rury, studnie.

Przejścia przewodów przez ściany w zamontowanych fabrycznie przejściach szczelnych, lub poprzez wspawanie rury w korpus studzienki w technologii spawania ekstruzyjnego lub poprzez zastosowanie uszczelki EPDM.

Studnie wyposażone w stopnie żłazowe osadzone fabrycznie w ścianie studni komory roboczej oraz komina włazowego, zabezpieczone tworzywem o strukturze antypoślizgowej w kolorze jaskrawym.

Studnie wykonać na podbudowie z betonu C12/15 oraz podsypce z piasku zagęszczonego do wskaźnika $Is \geq 0.98$.

4.2.2. STUDZIENKI Ø600 mm

Zaprojektowano 2 szt studzienek tworzywowych 600mm na kanale KD-4 przy włączeniu wpustu ulicznego WD34.

Studzienki tworzywowe muszą spełniać wymogi norm PN-EN 13598-2:2009, PN-EN 14830:2007 i posiadać odpowiednią wytrzymałość konstrukcyjną na obciążenia statyczne (od gruntu zasypowego), dynamiczne (od ruchu drogowego - dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym; aprobaty technicznej IBDiM) oraz parcie od wody gruntowej - gwarantowana szczelność połączeń elementów i króćców studzienki powinna wynosić min. 0,5 bara wg PN-EN 1277:2005.

Montaż studzienek należy wykonać wg zaleceń i instrukcji producenta na podsypce z chudego betonu B15 o grubości min. 15 cm i zagęszczeniu $Is \geq 0.97$.

Studnie tworzywowe projektuje się z możliwością regulacji wysokości za pomocą rury teleskopowej zwieńczonej włazem i osadzonej na stożku odciążającym. Studnie wyposażone w uszczelniającą manszetę teleskopową.

Do budowy należy zastosować studzienkę spełniającą następujące wymagania:

- studzienki są zgodne z normą PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2000 (niewłazowe)
- posiadają pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 oraz dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatę techniczną IBDiM,
- posiadają odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodną z ISO/TR 10358,
- posiadają odporność chemiczną uszczelki zgodną z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- rura trzonowa jako karbowana z PP o sztywności min. $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- konstrukcja rury trzonowej karbowana, jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie,
- kinety PP prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku,
- kinety wyposażone są w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą;
- włazy są zgodne z PN-EN 124-1:2000 i posiadające certyfikat jednostki certyfikującej.

4.2.3. STUDZIENKI WPUSTÓW ULICZNYCH

Studzienki deszczowe wpustowe z osadnikiem 0,8m zaprojektowano z elementów betonowych prefabrykowanych Ø500 mm. Osadnik służyć będzie do zatrzymywania łatwo opadającej zawiesiny i dużych zanieczyszczeń. Należy stosować osadniki monolityczne.

Studnie wpustowe zaprojektowano z betonu wibroprasowanego wg. PN-EN 206-1: C34/45. Nasiąkliwość do 5%, Wodoszczelność W10. Mrozoodporność F150.

Elementy studni deszczowej łączyć ze sobą na zaprawę klejową.

W studzienkach deszczowych należy zastosować wpusty deszczowe żeliwne typu ciężkiego D 400 z korpusem żeliwnym z zawiasem.

4.2.4. WŁAZY KANAŁOWE

Jako zwieńczenie studni kanalizacyjnych projektuje się włazy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy D400 (wg normy PN-EN 124:2000) i korpusie z żeliwa szarego pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa mechanicznie obrabiana – przetłaczana.

Przy osadzaniu włązów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie do trzech pierścieni regulacyjnych DN600 mm, o wysokość i łącznej wysokości maksimum 30 cm.

Na sieciach kanalizacyjnych należy stosować włazy dwu - lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym.

Włazy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się.

Nie dopuszcza się włązów z częściami ruchomymi np. śruby, rygle i włązów zatraskowych.

4.2.5. KOMORA WŁĄCZENIOWA D1

Komorę włączeniową D1 na istniejącym przepuszcisku 2x600mm PVC należy wykonać przez obudowanie istniejących przepustów. Prace należy rozpocząć od odkopania istniejących przepustów (wykop na głębokość ok. 65-70cm poniżej dna istniejących przepustów). Wykop należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, tak aby nie uszkodzić rur. Rurociągi zabezpieczyć poprzez podparcie montażowe odkopanego odcinka.

W przygotowanym i odpowiednio zabezpieczonym wykopie wykonać podsypkę z piasku gr. 20cm. Następnie należy wykonać płytę fundamentową z betonu C8/10 gr. 30cm wraz z odpowiednimi warstwami izolacyjnymi. Na tak przygotowanej płycie fundamentowej należy wykonać ściany betonowe gr. 20cm z betonu C35/45. W wykonywanych ścianach betonowych należy przewidzieć otwory umożliwiające montaż projektowanych odcinków kanalizacji wraz z odpowiednim uszczelnieniem.

Po wykonaniu ścian należy osadzić projektowane rurociągi, oszalować i wykonać kinetę do wysokości ok. 2/3 średnicy kanału 600mm PVC uwzględniając włączenia projektowanych kanałów. Następnie należy wyciąć istniejącą tutaj pozostawiając część stanowiącą projektowaną kinetę. Wycinanie rozpocząć w odległości 20cm od wewnętrznych krawędzi ścian komory.

Wszystkie przejścia i połączenia uszczelnić.

Komorę przykryć żelbetową płytą pokrywową wykonaną zgodnie z projektem br. konstrukcyjnej.

Wszelkie prace należy wykonywać odpowiednio zabezpieczonym i odwodnionym wykopie.

Komorę należy wyposażać w następujące elementy:

- właz żeliwny śr. 600mm klasy D400 (2 szt.)
- stopnie żeliwne

Wszystkie połączenia wyspoinować od wewnątrz i zewnątrz. Powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć lakierem asfaltowym.

4.2.6. SEPARATOR

Odływ wód deszczowych z terenu w/w ulic obliczono na podstawie wzoru

$Q = q \times F \times \Psi \times \Phi$ [l/sek] gdzie:

q - deszcz obliczeniowy (maksymalny)

F – powierzchnia zlewni

- powierzchnia zlewni drogi
- powierzchnia zlewni chodników

Ψ – średni współczynnik spływu

- współczynnik spływu dla drogi $\Psi=0,9$
- współczynnik spływu dla chodników $\Psi=0,75$

Φ - współczynnik opóźnienia spływu (przyjęto 1,0)

ZLEWNIA 1 : ul.Zabrody – kanał KD-2

ODBIORNIK – przepust Ø600PVC na rowie dz.841 ul.Zabrody

Powierzchnia zlewni drogi $F_d = 900m^2$

Powierzchnia zredukowana drogi:
 $F_{zrd} = F_d \times \Psi = 0,09\text{ha} \times 0,9 = 0,08\text{ ha}$

Powierzchnia zlewni chodników $F_{ch} = 500\text{m}^2$

Powierzchnia zredukowana chodnika:
 $F_{zrch} = F_{ch} \times \Psi = 0,05\text{ha} \times 0,75 = 0,04\text{ ha}$

Powierzchnia zredukowana zlewni 1 : $F1 = 0,08\text{ ha} + 0,04\text{ha} = 0,12\text{ ha}$

MAKSYMALNY ODPIY WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH:

Odpiy maksymalny dla $q = 131\text{ l/sek ha}$.

$Q1_{\max} = q \times F1 \times \Phi = 131 \times 0,12 \times 1,0 = \text{l/sek}$
 $Q1_{\max} = 15,7\text{ l/sek}$

Ilość wód deszczowych odpływająca w czasie nawalnego deszczu
Przyjmujemy opad deszczu nawalnego w ciągu 15 minut (900 sek).
 $V = 15,7\text{ l/sek} \times 900\text{sek} / 1000 = 14,1\text{ m}^3$

ZLEWNIA 2 : ul.Zabrody kanał KD-1, ul.Ogrodowa, ul.Sadowa, ul.Krucza

ODBIORNIK – przepust Ø600PVC na rowie dz.841 ul.Zabrody

Powierzchnia zlewni drogi $F_d = 5150\text{m}^2$, w tym:
- ul.Ogrodowa $F = 1010\text{m}^2$
- ul.Sadowa i Krucza $F = 2680\text{m}^2$
- ul.Zabrody $F = 1460\text{m}^2$

Powierzchnia zredukowana drogi:
 $F_{zrd} = F_d \times \Psi = 0,515\text{ha} \times 0,9 = 0,46\text{ ha}$

Powierzchnia zlewni chodników $F_{ch} = 1460\text{m}^2$, w tym:
- ul.Ogrodowa $F = 310\text{m}^2$
- ul.Sadowa i Krucza $F = 490\text{m}^2$
- ul.Zabrody $F = 660\text{m}^2$

Powierzchnia zredukowana chodnika:
 $F_{zrch} = F_{ch} \times \Psi = 0,146\text{ha} \times 0,75 = 0,11\text{ ha}$

Powierzchnia zredukowana zlewni 2 : $F2 = 0,46\text{ ha} + 0,11\text{ha} = 0,57\text{ ha}$

MAKSYMALNY ODPIY WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH:

Odpiy maksymalny dla $q = 131\text{ l/sek ha}$.

$Q2_{\max} = q \times F2 \times \Phi = 131 \times 0,57 \times 1,0 = 75\text{ l/sek}$
 $Q2_{\max} = 75\text{ l/sek}$

Ilość wód deszczowych odpływająca w czasie nawalnego deszczu

Przyjmujemy opad deszczu nawalnego w ciągu 15 minut (900 sek).

$$V = 75 \text{ l/sek} \times 900\text{sek} / 1000 = 67,5 \text{ m}^3$$

ZLEWNIA 3 : ul. Zabrody- kanał KD-4

ODBIORNIK – przepust Ø500betonowy na rowie dz.104 ul.Zabrody

Powierzchnia zlewni drogi $F_d = 2100\text{m}^2$

Powierzchnia zredukowana drogi:

$$F_{zrd} = F_d \times \Psi = 0,21\text{ha} \times 0,9 = 0,19 \text{ ha}$$

Powierzchnia zlewni chodników $F_{ch} = 690\text{m}^2$

Powierzchnia zredukowana chodnika:

$$F_{zrch} = F_{ch} \times \Psi = 0,06\text{ha} \times 0,75 = 0,04 \text{ ha}$$

Powierzchnia zredukowana zlewni 3 : $F_3 = 0,19 \text{ ha} + 0,04\text{ha} = 0,23 \text{ ha}$

MAKSYMALNY ODPIY WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH:

Odpiy maksymalny dla $q = 131 \text{ l/sek ha}$.

$$Q_{3\max} = q \times F_3 \times \Phi = 131 \times 0,23 \times 1,0 = 30 \text{ l/sek}$$

$$Q_{3\max} = 30 \text{ l/sek}$$

Ilość wód deszczowych odpływająca w czasie nawalnego deszczu

Przyjmujemy opad deszczu nawalnego w ciągu 15 minut (900 sek).

$$V = 30 \text{ l/sek} \times 900\text{sek} / 1000 = 27 \text{ m}^3$$

ZLEWNIA 4 : ul. Zabrody- KD-6

ODBIORNIK – przepust Ø500PVC w ul.Zabrody

Powierzchnia zlewni drogi $F_d = 1300\text{m}^2$

Powierzchnia zredukowana drogi:

$$F_{zrd} = F_d \times \Psi = 0,13\text{ha} \times 0,9 = 0,12 \text{ ha}$$

Powierzchnia zlewni chodników $F_{ch} = 600\text{m}^2$

Powierzchnia zredukowana chodnika:

$$F_{zrch} = F_{ch} \times \Psi = 0,06\text{ha} \times 0,75 = 0,04 \text{ ha}$$

Powierzchnia zredukowana zlewni 4 : $F_4 = 0,12 \text{ ha} + 0,04\text{ha} = 0,16 \text{ ha}$

MAKSYMALNY ODPIY WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH:

Odpiy maksymalny dla $q = 131 \text{ l/sek ha}$.

$$Q_{4\max} = q \times F_4 \times \Phi = 131 \times 0,16 \times 1,0 = 21 \text{ l/sek}$$

$$Q_{4\max} = 21 \text{ l/sek}$$

Ilość wód deszczowych odpływająca w czasie nawalnego deszczu
Przyjmujemy opad deszczu nawalnego w ciągu 15 minut (900 sek).

$$V = 21 \text{ l/sek} \times 900 \text{ sek} / 1000 = 18,9 \text{ m}^3$$

DOBÓR URZĄDZEŃ

Zgodnie Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie 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 wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne wprowadzane do wód lub do ziemi z powierzchni terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, miast, dróg zaliczanych do kategorii dróg krajowych, wojewódzkich lub 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.

Projektowane rozwiązanie stanowi odprowadzenie wód opadowych ujętych w zamknięty system kanalizacyjny z odwodnienia dróg i chodników, parkingów powyżej 0,1ha. Z punktu widzenia funkcji i natężenia ruchu pojazdów omawiany teren podlega pod klasyfikację rodzajową powierzchni szczelnych objętych odprowadzaniem wód opadowych wg § 17.1 p.1 w/w Rozporządzenia.

Zanieczyszczenia wód opadowych średnio wynoszą:

- zawiesiny ogólne – 300,0 mg/dm³
- ropopochodne – 200,0 mg/dm³

Pozostałość zanieczyszczeń po przejściu przez urządzenia oczyszczające:

(przyjęto sprawność usuwania zawiesin 76% i sprawność usuwania substancji ropopochodnych 98%):

- zawiesiny ogólne

$$300 \times (1 - 0,76) = 72,0 \text{ mg/dm}^3 < 100,0 \text{ mg/dm}^3.$$

- ropopochodne

$$200 \times (1 - 0,98) = 4,0 \text{ mg/dm}^3 < 15,0 \text{ mg/dm}^3.$$

Nr zlewni	q_{nom} [dm ³ /s*ha]	Całkowita Fzr [ha]	Q_{nom} [dm ³ /s]	Q_{max} [dm ³ /s]
Zlewnia 1	15	0,12	1,8	15,7
Zlewnia 2	15	0,57	8,6	75
Zlewnia 3	15	0,23	3,5	30
Zlewnia 4	15	0,16	2,4	21

Dobrano następujące urządzenia:

Separatory przeznaczone są do wydzielania ze ścieków deszczowych zawiesin mineralnych sedymentujących oraz substancji olejowo - benzynowych, które nie mogą zostać wprowadzone do odbiornika.

BUDOWA

Zbiorniki separatorów, w kształcie walca o osi pionowej, wykonane są z dwuściennych rur strukturalnych PE-HD o wysokiej sztywności obwodowej. Elementy wyposażenia wewnętrznego wykonane są ze stali 0H18N9 i tworzywa sztucznego PE/PVC. Otwory rewizyjne do zabudowy systemowymi nadbudowami 600PE.

Separatory należy posadowić na warstwie betonu o grubości 15 cm, wykonanej z betonu klasy B15 (chudy beton) na podsypce piaskowej o grubości 10 cm zagęszczonej do $Is \geq 0,97$.

WYPOSAŻENIE PODSTAWOWE

- zbiornik z częścią osadnika i separacji cieczy lekkich
- króciec przyłączeniowy z rozbijaczem strumienia
- przewód przelewu burzowego, niezależny od komory separatora
- wkład koalescencyjny z koszem nośnym ze stali 0H18N9
- auto zamknięcie tarowane na gęstość 0,85 [kg/l]
- otwór rewizyjny Ø 600 z łącznikiem dla nadbudowy ML 600 PE
- króciec odpływowy zespolony z odpływem głównym

DLA ZLEWNI 1 i 4

PARAMETRY PRACY

- wydajność nominalna 3 [l /s]
- wydajność hydrauliczna 30 [l /s]
- objętość osadnika 660 [l]
- pojemność gromadzenia oleju 157 [l]
- max grubość warstwy osadu 250 [mm]
- max grubość warstwy oleju 200 [mm]

WYMIARY

- średnica zewnętrzna, ØD 1200 [mm]
- wysokość całkowita układu, H 2155 [mm]
- zagłębienie dna układu przy wylocie, B 1310 [mm]
- średnica króćca wlot/wylot, DN 315 [mm]
- różnica rzędnej wlot / wylot 30 [mm]
- masa całkowita 230 [kg]

DLA ZLEWNI 2

PARAMETRY PRACY

- wydajność nominalna 10 [l /s]
- wydajność hydrauliczna 100 [l /s]
- objętość osadnika 2000 [l]
- pojemność gromadzenia oleju 308 [l]
- max grubość warstwy osadu 400 [mm]
- max grubość warstwy oleju 200 [mm]

WYMIARY

- średnica zewnętrzna, ØD 1700 [mm]
- wysokość całkowita układu, H 2940 [mm]
- zagłębienie dna układu przy wylocie, B 1880 [mm]
- średnica króćca wlot/wylot, DN 500 [mm]
- różnica rzędnej wlot / wylot 30 [mm]
- masa całkowita 520 [kg]

DLA ZLEWNI 3

PARAMETRY PRACY

- wydajność nominalna 6 [l /s]
- wydajność hydrauliczna 60 [l /s]
- objętość osadnika 1200 [l]
- pojemność gromadzenia oleju 226 [l]
- max grubość warstwy osadu 300 [mm]
- max grubość warstwy oleju 200 [mm]

WYMIARY

- średnica zewnętrzna, ØD 1700 [mm]
- wysokość całkowita układu, H 2440 [mm]
- zagłębienie dna układu przy wylocie, B 1530 [mm]
- średnica króćca wlot/wylot, DN 500 [mm]
- różnica rzędnej wlot / wylot 30 [mm]
- masa całkowita 430 [kg]

EFEKT EKOLOGICZNY

Zawartość substancji ropopochodnych w ściekach oczyszczonych, wychodzących z układu technologicznego separatorów jest zgodna z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. W sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzeniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311).

II. KANALIZACJA SANITARNA

1. STAN ISTNIEJĄCY

W stanie istniejącym w ul. Zabrody przebiega kanał sanitarny DN200-400 odprowadzający ścieki z przyległych nieruchomości. Do kanału podłączone są przyłącza sanitarne DN160.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Zgodnie z Warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków "WOD-KAN" Sp. zo.o. w Mławie rozbudowany zostanie kanał sanitarny w południowej części ul. Zabrody oraz wybudowane zostaną brakujące przyłącza sanitarne.

W ramach zadania przedłużeniu podlegać będą odcinki istniejące przyłączy do nowej granicy drogi.

Projektowane odcinki kanału sanitarnego są zlokalizowane w pasie przeznaczonym pod drogę.

Projektowana kanalizacja sanitarna, objęta niniejszym opracowaniem, opiera się na grawitacyjnym układzie sieci.

Zaprojektowano kanał sanitarny Ø300mm mający na celu odbiór ścieków sanitarnych z posesji zlokalizowanych w ul. Zabrody oraz przyszłościowo z terenów położonych poniżej ul. Zabrody.

Zaprojektowano przyłącza sanitarne Ø160PVC mające na celu odbiór ścieków sanitarnych z posesji zlokalizowanych w tej ulicy. Przedłużając istniejące przyłącza sanitarne należy kontynuować spadek rurociągu.

W istniejących studniach rewizyjnych na kanalizacji sanitarnej należy wykonać regulację wysokościową włączów, poprzez pierścienie wyrównujące tak, aby dostosować je do rzędnej projektowanej niwelety (59 studni istniejących).

Wszystkie studnie istniejące na kanalizacji sanitarnej zlokalizowane są w drodze. Projektant zakłada, że zastosowane pierścienie odciążające przy zwieńczeniu studni oraz włązy zapewniają klasę wytrzymałości D400.

W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

Zaprojektowane zagłębienia kanałów pozwolą na zachowanie strefy przemarzania oraz uniknięcie kolizji z infrastrukturą podziemną.

Układanie kanalizacji zaprojektowano w wykopach wąsko przestrzennych umocnionych.

3. ZAKRES RZECZOWY

Zakres rzeczowy dla kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano:

1. Kanał sanitarny – 103,0m Ø315PVC
2. Kanał sanitarny – 5,6m Ø200PVC
3. Przyłącza sanitarne nowoprojektowane – 19,7m Ø160PVC.
4. Wydłużenie przyłączy istniejących do granicy pasa drogowego łącznie 7,5m Ø160PVC.
5. Studnie rewizyjne betonowe Ø1200mm – 2 szt.
6. Studzienki tworzywowe 600mm – 1szt.

Szczegółowa lokalizacja projektowanej sieci przedstawiona jest na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 – rys S1-S5.

4. ROZWIĄZANIA I MATERIAŁY

4.1. RUROCIĄGI

Kanalizację sanitarną zaprojektowano z rur PVC SN 8 kielichowych gładkich litych. Łączenie rur odbywa się metodą łączenia kielichowego. W systemie łączenia kielichowego szczelność połączenia uzyskujemy za pomocą uszczelki trójwargowej mocowanej w wewnętrznej części kielicha. Rury muszą być wykonane z jednorodnego materiału. Rury muszą posiadać sztywność obwodową potwierdzoną badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969 8 kN/m².

Włączenie rur do studni należy wykonywać przy pomocy przejść szczelnych dostosowanych do rodzaju zastosowanej rury. Otwory w studniach wykonywać przy pomocy wiertnicy do betonu.

4.2. STUDNIE BETONOWE 1200mm

Na kanale sanitarnym zaprojektowano studnie betonowe o średnicy Ø1200 mm.

Studnie betonowe wykonane są z następujących prefabrykatów:

- dna studni betonowe,
- kręgi betonowe (h = 250 - 1000 mm),
- kręgi jednostronnie zwężkowe (h = 320; 620 mm),
- pierścienie dystansowe betonowe (h = 60 – 100 mm).

Podstawowe elementy składowe studzienki to:

- komora robocza,
- przejścia kanałów przez ściany studzienki,
- otwór złazowy przykryty włazem,
- stopnie włazowe.

Włączenia kanałów grawitacyjnych

Włączenie kanału sanitarnego grawitacyjnego w studzienkę betonową realizować za pomocą zintegrowanego, prefabrykowanego przejścia szczelnego wyposażonego w uszczelkę elastomerową.

W górnej części studni wymagane jest stosowanie zwężki stożkowej (np. 1200/600)

W studniach i komorach należy stosować montowane fabrycznie stopnie włazowe żeliwne typu ciężkiego albo klamry stalowe o pełnym przekroju, w otulinie PE. Wymagane jest projektowanie i stosowanie studni i komór, z prefabrykowanymi (fabrycznie wykonanymi) kinetami oraz fabrycznie zamontowanymi przejściami szczelnymi.

Studnie betonowe rewizyjne stosować jako prefabrykowane z elementów betonowych o klasie ekspozycji XA3 zgodnej z PN-EN 206-1.

Dennice studzienne projektuje się ze szczelnym monolitycznym dnem wykonanym fabrycznie i wyprofilowanym korytem do przepływu ścieków (kinetą) oraz spocznikiem. Zwieńczenie studni zlokalizowanych poza pasem jezdnym stanowią kręgi zwężkowe asymetryczne (jednostronnie zwężkowe) o średnicy Ø600/1200mm dla studni Ø1200mm. Elementy studzienek łączyć z zastosowaniem uszczeltek gumowych spełniających wymagania PN-EN681-1.

Studzienki należy posadowić na warstwie betonu o wymiarach 1,5x1,5m (dla st. Ø1000mm) i grubości 15 cm, wykonanej z betonu klasy B15 (chudy beton) na podsypce piaskowej o grubości 10 cm zagęszczonej do $I_s \geq 0,97$.

Przejścia kanałów przez ściany studzienki projektuje się jako prefabrykowane zintegrowane ze studnią. Przejścia muszą być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków oraz jako elastyczne na tyle, aby przewidzieć nierównomierności osiadania studzienki i kanału.

Ze względu na usytuowanie sieci kanalizacyjnej w drogach obciążonych ruchem kołowym zaprojektowano wykończenie góry studni i osadzenie włazu na pierścieniach wyrównujących. Pierścienie łączone zaprawą betonową mrozoodporną, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm, alternatywnie pierścienie elastomerowe.

4.3. STUDZIENKI TWORZYWOWE

Na kanale sanitarnym zaprojektowano również studnie tworzywowe o średnicy Ø600mm- studnia S4 z kinetą typu T i wkładką insitu.

Studzienki tworzywowe muszą spełniać wymogi norm PN-EN 13598-2:2009, PN-EN 14830:2007 i posiadać odpowiednią wytrzymałość konstrukcyjną na obciążenia statyczne (od gruntu zasypowego), dynamiczne (od ruchu drogowego - dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym; aprobatą techniczną IBDiM) oraz parcie od wody gruntowej - gwarantowana szczelność połączeń elementów i króćców studzienki powinna wynosić min. 0,5 bara wg PN-EN 1277:2005.

Montaż studzienek należy wykonać wg zaleceń i instrukcji producenta na podsypce z chudego betonu B15 o grubości min. 15 cm i zagęszczeniu $I_s \geq 0,97$.

Studnie tworzywowe projektuje się z możliwością regulacji wysokości za pomocą rury teleskopowej zwieńczonej włazem i osadzonej na stożku odciążającym. Studnie wyposażone w uszczelniającą manszetę teleskopową.

Do budowy należy zastosować studzienkę spełniającą następujące wymagania:

- studzienki są zgodne z normą PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2000 (niewłazowe)
- posiadają pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 oraz dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM,

- posiadają odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodną z ISO/TR 10358,
- posiadają odporność chemiczną uszczelki zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
- rura trzonowa jako karbowana z PP o sztywności min. $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- konstrukcja rury trzonowej karbowana, jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie,
- kinety PP prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku,
- kinety wyposażone są w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- króćce kielichowe powinny być zintegrowane z kinetą;
- włązy są zgodne z PN-EN 124-1:2000 i posiadające certyfikat jednostki certyfikującej.

4.4. WŁAZY KANAŁOWE

Jako zwieńczenie studni kanalizacyjnych projektuje się włązy kanałowe okrągłe, o średnicy DN 600 mm, klasy D400 (wg normy PN-EN 124:2000) i korpusie z żeliwa szarego pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa mechanicznie obrabiana – przetłaczana.

Przy osadzaniu włączów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie do trzech pierścieni regulacyjnych DN600 mm, o wysokości łącznej wysokości maksimum 30 cm.

Na sieciach kanalizacyjnych należy stosować włązy dwu - lub czteroottworowe z wypełnieniem betonowym.

Włązy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Nie dopuszcza się włączów z częściami ruchomymi np. śruby, rygle i włączów

III. SIEĆ WODOCIĄGOWA

1. STAN ISTNIEJĄCY

W stanie istniejącym w ul. Zabrody przebiega sieć wodociągowa DN100 i DN150 (żeliwna) wraz z przyłączami i hydrantami.

2. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

Zgodnie z Warunkami technicznymi wydanymi przez Zakład Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków "WOD-KAN" Sp. zo.o. w Mławie w zakresie sieci wodociągowej:

- rozbudowana zostanie istniejąca sieć wodociągowa w ul. Zabrody (w południowej części do końca opracowania)
- wybudowane zostaną brakujące przyłącza wodociągowe w pasie drogowym ulic,

- wybudowane zostaną nowe hydranty przeciwpożarowe,
- przebudowane zostaną odcinki sieci ze względu na kolizję z projektowaną kanalizacją deszczową.

Włączenie przyłączy do projektowanej sieci wodociągowej Ø160PE należy wykonać za pomocą nawiertki samonawiercającej do rur PE z zasuwą zintegrowaną z obudową teleskopową i skrzynką uliczną.

Włączenie przyłączy do sieci wodociągowej istniejącej DN100-150 żeliwnej należy wykonać opaski do nawiercania do rur żeliwnych. Na każdym odgałęzieniu za opaską należy zamontować zasuwę odcinającą do rur PE z obudową teleskopową i skrzynką do zasuw.

Wykonane odcinki sieci wodociągowej należy podać próbie szczelności. W razie stwierdzenia występowania wód gruntowych wykopy należy odwodnić. Obniżony poziom wody gruntowej utrzymywać na rzędnej 0,5 m po dnem wykopu w całym czasie trwania robót, bez przerw w pompowaniu w okresie poza zmianą roboczą w dobie.

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową o szerokości 200mm poprowadzoną na wysokości 30cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek zasuw i hydrantów.

2.1 ZABEZPIECZENIE W WODĘ PRZECIWPOŻAROWĄ

Podstawowe zabezpieczenie przed pożarem stanowi system projektowanych hydrantów p. poż.: HP1 – HP9 na odgałęzieniu sieci projektowanej i istniejącej.

Zaprojektowano hydranty nadziemne (HP1, HP2, HP3, HP4, HP7, HP8, HP9) typu łamanego oraz podziemne (HP5, HP6) z podwójnym zamknięciem.

W miejsce hydrantu HP7 należy zamontować hydrant z demontażu przy działce 1025/4 ul.Zabrody.

Wydajność hydrantu - 10 dm³/s konieczne ciśnienie na wylocie minimum 2 atm.

Hydrant odcinany zasuwą kołnierзовą miękkouszczelniającą typ E z gładkim i wolnym przełotem. Zasuwa z obudową i skrzynką.

Pod zasuwę i hydranty należy wykonać betonowe bloki podporowe.

Stare hydranty, nie spełniające swojej funkcji, zostaną zdemonstrowane.

3. ZAKRES RZECZOWY

Zakres rzeczowy dla sieci wodociągowej

- projektowana sieć wodociągowa W-1 Ø160mm PEHD SDR17 PN10 – 104m
- projektowana sieć wodociągowa W-3, W-5, W-6, W-8, W-9 Ø160mm PEHD SDR17 PN10 – 24,2m – usunięcie kolizji z projektowanymi wpustami,
- sieć wodociągowa W-2, W-4 i W-7 Ø110mm PEHD SDR11 PN16 – 17,8m
- sieć wodociągowa Ø90mm PEHD SDR11 PN16 (do hydrantów) – 13,7m
- nowoprojektowane przyłącza wodociągowe Ø40mm PEHD SDR11 PN16 – 129,5m (25 sztuk)
- przyłącza wodociągowe wymieniane Ø40mm PEHD SDR11 PN16 – 16,8m (2 sztuki)

- trójnik kołnierzowy redukcyjny 150/100 zintegrowany z zasuwą DN100 – 3szt.
- trójnik kołnierzowy redukcyjny 150/80 zintegrowany z zasuwą DN80 – 5szt.
- trójnik kołnierzowy redukcyjny 100/80 zintegrowany z zasuwą DN80 – 4szt.
- trójnik kołnierzowy DN150 zintegrowany z zasuwą DN15 – 2szt.
- zasuwa DN150 – 5szt.
- hydrant nadziemny – 6 szt.
- hydrant podziemny – 2 szt.

Szczegółowa lokalizacja projektowanej sieci przedstawiona jest na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500 – rys S1 i S2.

4. ROZWIĄZANIA I MATERIAŁY

4.1. RUROCIĄGI

Sieć wodociągową projektuje się z Ø160mm PEHD SDR17 PN10, Ø110mm PEHD SDR11 PN16, Ø90mm PEHD SDR11 PN16 o połączeniach zgrzewanych oraz z kształtek z żeliwa sferoidalnego wykonanych zgodnie z normą PN-EN 545.

Połączenia rur i kształtek PE należy wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego, bądź z użyciem kształtek elektrooporowych. Kształtki (łuki, trójniki, kolana, itp.) powinny być wykonane w wersji monolitycznej.

Przyłącza wodociągowe projektuje się z rur PE 100 SDR 11 (*pN 16 atm.*) średnicy Ø40 mm, o połączeniach zgrzewanych oraz z kształtek z żeliwa sferoidalnego wykonanych zgodnie z normą PN-EN 545.

4.2. WYMAGANIA TECHNICZNO-MATERIAŁOWE DLA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Połączenia rur i kształtek PE należy wykonać za pomocą zgrzewania doczołowego, bądź z użyciem kształtek elektrooporowych. Kształtki (łuki, trójniki, kolana, itp.) powinny być wykonane w wersji monolitycznej,

Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 545, w klasie K9 i K40, z wewnętrzną wykładziną, np. cementową, epoksydową, poliuretanową, zapobiegającą zarastaniu i przystosowaną do kontaktu z wodą pitną. Zewnętrzna powłoka izolacyjna powinna być wykonana z warstwy metalicznego cynku o gramaturze minimalnej 200g/m² z wierzchnią powłoką bitumiczną lub metalicznego stopu Zn-Al o gramaturze minimum 400g/m² z wierzchnią powłoką epoksydową lub z żywicy syntetycznej na całej powierzchni rury i kielicha. Dla kształtek wykonanych z żeliwa sferoidalnego wymaga się powłoki bitumicznej, epoksydowej lub z żywicy syntetycznej.

W wykonywanych połączeniach kołnierzowych sieci wodociągowej należy stosować śruby, nakrętki i podkładki stalowe ocynkowane albo ze stali nierdzewnej.

Zasuwy

- zasuwy muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające

- zasuwy kołnierzowe bezdławikowe z elastycznym zamknięciem, emaliowane lub epoksydowane wewnątrz, o rozstawie kołnierzy $L = D + 200 \text{ mm}$, typoszereg F5.
- ciśnienie nominalne PN 10,
- gładki przelot korpusu zasuwy, bez gniazda (cylindryczny, niezwązany),
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonana z żeliwa min. GGG – 40,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali - wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową lub połączenia bezgwintowe,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o - ring (min. 3), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcina zasuwy) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
- wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- uszczelnienie w korpusie zasuwy, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona,
- owiercenie kołnierzy PN 10,
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnątrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy $250 \mu\text{m}$ lub emaliowanie.
- wymagane jest, aby jakość zabezpieczenia antykorozyjnego zsuw wodociagowych była potwierdzona certyfikatem RAL Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej (GSK)
- na zasuwach powinno być trwałe oznaczenie zgodnie z obowiązującymi przepisami (producent, średnica, ciśnienie, materiał itp.)

Skrzynki do zasuw:

- żeliwna,
- literka W na pokrywie,
- zewnętrzna średnica górnego korpusu skrzynki ok. 19cm.

Obudowy teleskopowe do zasuw:

Konstrukcja obudowy teleskopowej do zasuw musi umożliwić jej skrócenie na budowie, przy użyciu podstawowych narzędzi. Długość zabudowy obudowy teleskopowej powinna mieścić się w przedziale 0,9-1,3 m albo 1,3-1,8 m.

Kształtki żeliwne kołnierzowe

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GGG – 40,
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnątrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy $250 \mu\text{m}$ lub emaliowanie,
- ciśnienie nominalne: min. PN 10 (uzależnione od wymagań),
- połączenia kołnierzowe z owierceniem kołnierzy dostosowane do ciśnienia nominalnego.
- połączenia kołnierzowe z zastosowaniem uszczeltek typu EPDM lub NBR z wkładką metalową i dopuszczeniem do wody pitnej

Łączniki rurowo – kołnierzowe

- korpus i kołnierz wykonany z żeliwa sferoidalnego min. GGG – 40,

- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnątrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy 250 µm lub emaliowanie,
- końce śrub zabezpieczone kołpakami z tworzywa sztucznego
- śruby, podkładki, nakrętki powinny być ze stali nierdzewnej min. A2,
- ciśnienie nominalne: PN 16,
- uszczelnienie z gumy EPDM, ze specjalnym rowkowaniem w uszczelce

Hydranty nadziemne DN 80 typu łamanego z dwoma nasadami z podwójnym zamknięciem; hydrant podziemny z podwójnym zamknięciem:

- Samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odcięcia przepływu
- Możliwość wymiany korpusu górnego bez, konieczności zamknięcia zasuwy odcinającej
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzem trzpienia
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe, strefa o-ringowego uszczelnienia korka odseparowana od medium
- Korek uszczelniający wykonany z mosiądzu prasowanego, zabezpieczony specjalnym pierścieniem przed wykręceniem
- Element odcinająco-zamykający (grzyb) całkowicie zawulkanizowany gumą EPDM
- Gniazdo mosiężne napawane stanowiące monolityczną bryłę z korpusem dolnym, odporne na zarysowania i uszkodzenia powierzchni
- Materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję
- Kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej (pokryta warstwą cynku)
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej odpornej na UV, minimum 250 mikronów wg normy PN-EN 14901
- Nasady 2xB 75 wg DIN 14318 (dotyczy hydrantu nadziemnego).
- Ciśnienie robocze PN16.

4.3. OZNAKOWANIE UZBROJENIA

Armatura zabudowana na czynnej sieci wodociągowej (zasuwy, hydranty, odwodnienia itp.) i przyłączach musi posiadać stałe oznakowanie zgodnie z PN-86/B-09700 bez podania na tabliczce numeru armatury, za to z widniejącą średnicą i rodzajem materiału.

Należy stosować następujące oznaczenie armatury:

- Z – zasuwa na rurociągu
- H – hydrant
- S – odwodnienie, spust wody
- O – odpowietrzenie

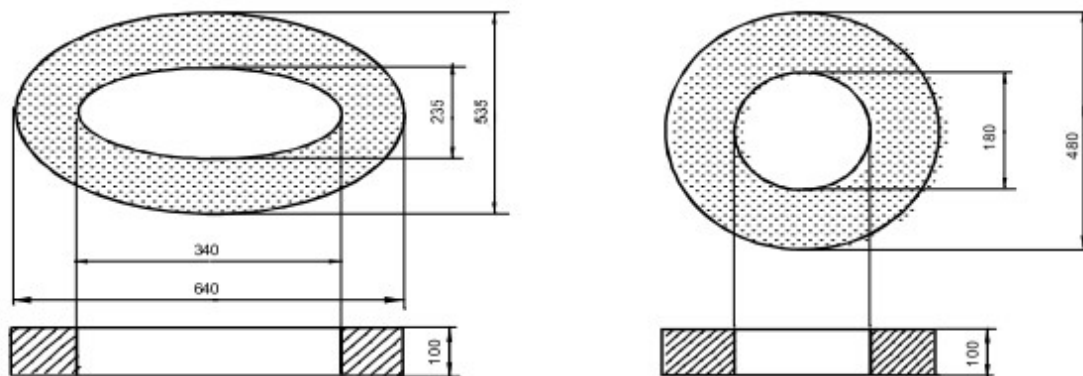
Tabliczki powinny być wykonane z aluminium, plastiku (tworzywo ABS) albo wykonane jako emaliowane, natomiast napisy powinny zostać wykonane metodą wtrysku dwukomponentowego.

W przypadku lokalizacji skrzynek ulicznych zasuw sieciowych, zasuw hydrantowych i hydrantów w poboczu oraz w terenie nieutwardzonym wykonać wokół nich obrzeże o wymiarach 0,5x0,5m, minimum grubości 0,15m z betonu min. B-20.

Zabezpieczenie skrzynek zasuw i hydrantów przed osiadaniem

Skrzynki do zasuw i hydrantów muszą być zabezpieczone przed osiadaniem krążkami żelbetowymi o wymiarach jak na rysunku:

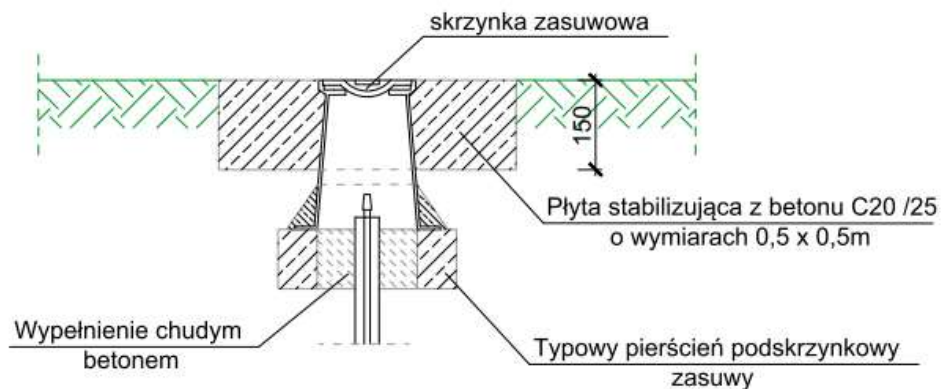
Rysunek nr 1. (po lewej) Wymiary krążka żelbetowego dla skrzynki hydrantowej



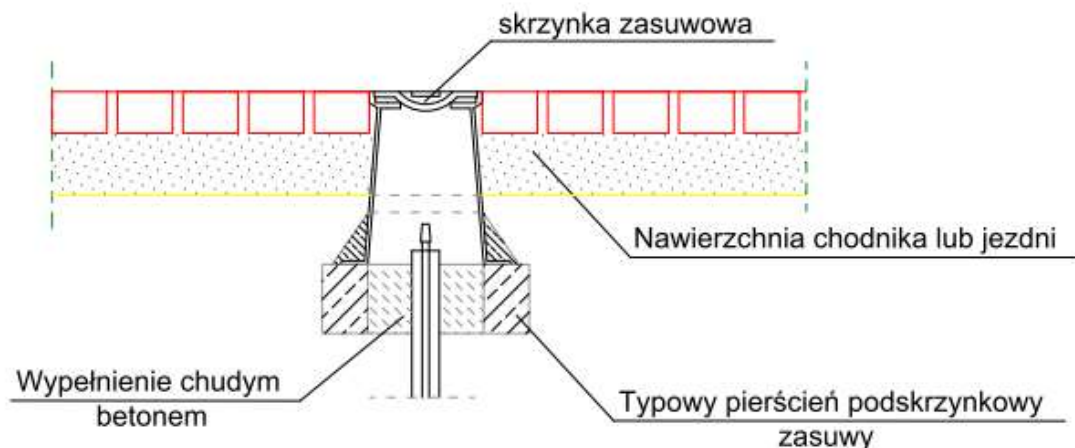
Rysunek nr 2. (po prawej) Wymiary krążka żelbetowego dla skrzynki do zasuw

Przed zamontowaniem należy sprawdzić zgodność otrzymanej skrzynki z zamówieniem oraz z jej przeznaczeniem, przygotować w wykopie powierzchnię posadowienia skrzynki i zwrócić uwagę na jego głębokość. Skrzynki uliczne należy montować bezpośrednio na gruncie rodzimym lub podsypce piaskowej w zależności od warunków gruntowych.

SCHEMAT POSADOWIENIA SKRZYNEK ZASUWOWYCH W TERENIE ZIELONYM SKALA: 1:10



SCHEMAT POSADOWIENIA SKRZYNEK ZASUWOWYCH W CHODNIKACH LUB JEZDNI SKALA: 1:10



W celu montażu skrzynki należy wykonać następujące kroki:

1. Wykonanie wykopu,
2. Wyrównanie dna wykopu, usunięcie dużych i ostrych kamieni,
3. Przygotowanie warstwy niezagęszczonej podsypki z piasku o grubości 5 cm,
4. Posadowienie płyty podkładowej pod odpowiedni typ skrzynki,
5. Umieszczenie skrzynki ulicznej w podkładzie,
6. Stopniowo obsypać płytę podkładową warstwami i zagęścić na całym obwodzie skrzynki,
7. Zapewnienie stopnia zagęszczenia odpowiedniego do występujących warunków gruntowo-wodnych oraz późniejszego obciążenia zewnętrznego,
8. Ułożenie zewnętrznej utwardzonej warstwy.

4.4. OCIEPLENIE ISTNIEJĄCEGO WODOCIĄGU

Na odcinku zbliżenia wpustów ulicznych do istniejącej sieci wodociągowej (odległość poniżej 0,5m) należy dokonać ocieplenia wodociągu na długości $L=3,0\text{m}$. Do tego celu należy użyć łupek poliuretanowych typu twardego o grubości 40 mm zabezpieczonych od zewnątrz folią PVC.

4.5. PRZEBIEG PROCESU PŁUKANIA I DEZYNFEKCJI ODCINKÓW SIECI WODOCIĄGOWEJ

Połączenie wysokiej intensywności płukania odcinków sieci wodociągowej wraz z ich dezynfekcją wodą nachlorowaną o wysokim stężeniu w niej chloru, daje pożądane efekty likwidacji zarzewia skażenia mikrobiologicznego w przewodach wodociągowych. Proponowana procedura płukania i dezynfekcji nowo wybudowanego, oddawanego do eksploatacji rurociągu, przedstawia się następująco:

- płukanie wstępne - 10 – krotny przepływ (dopuszcza się 3-krotny)
- dezynfekcję właściwą - 2 – krotny przepływ (dopuszcza się 1-krotny)
- płukanie wtórne - 3 – krotny przepływ (dopuszcza się 2-krotny)

Wymaga to montażu co najmniej tymczasowej, dodatkowej armatury w miejscach wprowadzenia wody płuczącej i odprowadzenia wody popłucznej.

Po zakończonych pracach dezynfekcyjnych, przed oddaniem wodociągu do eksploatacji, należy przeprowadzić badanie mikrobiologiczne, wykonane przez Akredytowane Laboratorium.

Wodociąg może być przekazany do eksploatacji po uzyskaniu pozytywnych wyników analiz bakteriologicznych zgodnie z obowiązującymi normami.

IV. SKRZYŻOWANIA PROJEKTOWANYCH SIECI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM

Szczegółowe wytyczne dotyczące skrzyżowań i zbliżeń z istniejącą infrastrukturą zawarte są w protokole z narady koordynacyjnej, będącego częścią dokumentacji formalno-prawnej projektu budowlanego.

1. Skrzyżowania projektowanych sieci z gazociągami

Skrzyżowania projektowanej sieci z istniejącymi gazociągami zaprojektowano zgodnie z PN-91/M-34501. Odległości poziome projektowanych sieci od gazociągów zaprojektowano, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001r.

2. Skrzyżowania i zbliżenia projektowanych sieci z kablami energetycznymi

W miejscach skrzyżowania i zbliżenia do kabla energetycznego wykopy prowadzić ręcznie. Kabel w wykopie zabezpieczyć, zachować normatywną odległość. Przed przystąpieniem do prac należy zgłosić je do gestora sieci. Szczegółowy przebieg linii kablowych należy ustalić na podstawie próbnych przekopów.

Jako zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych stosować należy:

- na kablach niskiego napięcia dwudzielne rury ochronne z HDPE o średnicy $\varnothing 110\text{mm}$,
 - na kablach średniego napięcia dwudzielne rury ochronne z HDPE o średnicy $\varnothing 160\text{mm}$,
- o długości jednostkowej $L = 3,0\text{m}$.

W przypadku pracy przy sieci energetycznej SN zachować szczególną ostrożność. W momencie odkrycia kabli zabezpieczyć je przed osunięciem.

Zbliżenia i skrzyżowania z kablami i słupami energetycznymi wykonać zgodnie z normami PN-76/E-5125 i PN-E-05100-1.

3. Skrzyżowania sieci z kablami telekomunikacyjnymi

Prace ziemne w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z siecią INEA S.A. wykonywać ręcznie zgodnie z obowiązującymi przepisami, z należytą ostrożnością, zachowując normatywne odległości. Przed zasypaniem miejsca zabezpieczeń podlegają odbiorowi przez służby techniczne operatora. W miejscu zbliżeń do sieci telekomunikacyjnych stosować dwudzielne rury ochronne średnicy $\varnothing 110$ o długości jednostkowej $L=3,0\text{m}$.

V. WYKOPY I SPOSÓB UŁOŻENIA PRZEWODÓW

1. Układanie rurociągów kanalizacji grawitacyjnej

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN 86/B02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) nie wykazujące zagrożenia korozyjnego.

1.1. Podłoże pod rurociąg

Rzędna dna wykopu wykonać 20 cm niżej projektowanej następnie wykonać podsypkę z piasku zagęszczonego grubości 20 cm, a następnie obsypkę z piasku z zagęszczeniem do minimum 85% zmodyfikowanej próby Proctora, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem. Dalszą zasypkę prowadzić warstwami z zagęszczeniem stosując również grunt piaszczysty dowożony. Dalszą zasypkę gruntem rodzimym mineralnym można stosować tylko poza drogami i przejazdami. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie może przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Rurociągi powinny być układane zgodnie z wymogami producentów.

Przed zasypaniem przewodów, po ich zmontowaniu, należy dokonać pomiaru geodezyjnego.

Rura posadowiona na warstwie wyrównawczej (o grub. $3\div 5$ cm) powinna się opierać co najmniej na 1/4 obwodu.

- w miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza bądź z pełną zintegrowaną uszczelką EPDM ; dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi podłoża od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm ;
- dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10 % ;
- dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w Dokumentacji nie powinno przekraczać ± 1 cm ;
- wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka ;

Zagęszczanie podsypki należy prowadzić przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,30 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1,00 kN).

1.2. Podsypka, obsypka i zagęszczenie

Rurociągi PE

Przed zasypaniem wykopu jego dno należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z

PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem warstwami co 0,3 m z jednoczesnym zagęszczeniem.

Obsypka:

Z pierwszej warstwy grub. 10÷15 cm wykonać wsparcie dla rurociągu na kąt 120° (aby rura opierała się na min 1/3 swojego obwodu) stanowiące łożysko nośne rury o stopniu zagęszczenia pachwin do 97% w skali Proctora. Do zasyпки należy używać materiał ziarnisty zgodnie z wytycznymi projektowymi. Materiał obsypki nie może zawierać w żadnym przypadku kamieni mogących uszkodzić rurę.

Następne warstwy obsypki do 60 ÷ 70% wysokości rury zagęszczać do stopnia Dpr =95% przy pomocy lekkiej zagęszczarki wibracyjnej [max. ciężar roboczy 0,30 kN] lub lekkiej zagęszczarki płytowej o działaniu wstrząsowym [max. ciężar roboczy do 1,0 kN]. W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum. Nie należy zrzucać materiału na rurę z wysokości większej niż 2 m.

Zasyпка wstępna:

Następnie należy wykonać zasypkę wstępną piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, używając lekkich urządzeń zagęszczających - jak dla obsypki. Zagęszczenie tej warstwy winno wynosić minimum Dpr = 95 %. Materiał zasyпки nie może zawierać w żadnym przypadku dużych kamieni mogących uszkodzić rurę.

Zasyпка główna (gruntowa):

W dalszej kolejności można wykonywać zasypkę główną gruntem rodzimym - piaskiem. Warstwa przykrywająca, występująca w przedziale wysokości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołek rury może być zagęszczona za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,60 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (maksymalny ciężar roboczy 5,00 kN). Średnie i ciężkie urządzenia do zagęszczania gruntu wolno dopiero stosować przy przykryciu rurociągu powyżej 1,0 m. Powyżej strefy ochronnej zasypu zagęszczenie winno wynosić:

- w terenach nieutwardzonych nie mniej niż 95% wg Proctora

- na terenach pod drogami nie mniej niż 100% wg Proctora

Zagęszczenie na całej szerokości wykopu, warstwami o grubości:

0,15 m — przy zagęszczaniu ręcznym;

0,30 m — przy zagęszczaniu mechanicznym

Pod chodnikami należy dokonać wymiany gruntu przez zastosowanie pospółki -wg PN-B-11113 i PN-B-11111. Zasyпка powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym, a jednocześnie podczas zagęszczania mechanicznego nie wolno naruszyć struktury gruntu sąsiadującego dlatego przed zagęszczaniem kolejnej warstwy należy rozebrać umocnienie wykopu (na jej wysokości). Stopień zagęszczenia powinien być systematycznie sprawdzany przez uprawnionego Inspektora.

Zagęszczenie gruntu nad rurociągiem przy użyciu urządzeń katarowych lub łyżki koparki jest niedopuszczalne.

1.3. Roboty instalacyjno-montażowe

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane ze spadkiem podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda. Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać ± 10 mm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć ± 3 mm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

1.4. Montaż przewodów

Przewody montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż + 5°C. Montaż w umocnionym wykopie.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy są podane przez producentów tych wyrobów. Montaż przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Montaż rurociągów kanalizacyjnych.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do punktu o rzędnej wyższej. Zastosować rury i kształtki posiadające efektywny, bezpieczny i całkowicie szczelny system uszczelniający (dwuelementowa, montowana automatycznie w fazie produkcji uszczelka zapewnia pełną szczelność i trwałość systemu, a także skraca czas montażu rur).

Wykorzystano w nim specjalną technologię produkcji połączeń opartą na formowaniu kielicha łącznie z osadzoną w nim na stałe dwuelementową uszczelką.

Celem wykonania połączenia należy :

usunąć dekle zabezpieczające, zarówno z kielicha rury już ułożonej, jak i z bosc końca kolejnej rury,

ustawić współosiowo łączone elementy,

posmarować bosy koniec i uszczelkę środkiem ułatwiającym poślizg,

wcisnąć bosy koniec do kielicha, bosy koniec rury należy wciskać aż do osiągnięcia przez czoło kielicha granicy wcisku oznaczonej na zewnętrznej powierzchni rury. Jeżeli brak jest oznaczenia, bosy koniec wciska się do końca kielicha (do oporu), a następnie cofa o około 1 cm. Jeżeli połączenie zostanie nadmiernie dociśnięte powodując, że bosy koniec wejdzie zbyt głęboko w kołnierz kielicha, może to spowodować utratę elastyczności połączenia. Nierównomierne osiadanie wykopu może spowodować, że połączenie takie będzie nieszczelne, nie należy dociskać złącza poza wyznaczony na każdej rurze znak.

UWAGA:

Po nasmarowaniu końców bosych rur nie można dopuścić do ich kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką i powierzchnią kielicha. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu. Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach porywających suche ziarna gruntu i przyklejających je do posmarowanej rury. Nie można również doprowadzić do zabrudzenia kielicha.

Montując przewody należy upewnić się, że poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudniać lub uniemożliwiać montaż. Należy również pamiętać, że odchylenie nadmiernie dociśniętego złącza może spowodować jego nieszczelność.

Montaż złącza.

Wciskanie bosego końca rury do kielicha może być wykonywane z zastosowaniem prostej dźwigni przy użyciu drążka stalowego i drewnianego klocka lub z dociskiem podłużnym za pomocą obejmy pierścieniowej i wyciągarki z mechanizmem zapadkowym (dla rur o większych średnicach).

Przy stosowaniu stalowego drążka i klocka, po wykonaniu odpowiedniego podparcia rury, należy wbić stalowy drążek w dno wykopu, a następnie umieścić drewniany klocek na końcu rury od strony kielicha i docisnąć rurę do osiągnięcia oznaczonej granicy wcisku. Klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem prętem. Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Decyzja należy do wykonawcy, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach.

Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania rury w kielich.

Cięcie rur.

Przy montażu studzienek, węzłów i armatury na trasie przewodów, zachodzi często konieczność skracania odcinków rur o standardowej długości do długości wymaganej przy montażu.

Przycinanie wykonywane jest po stronie bosego końca rury. Cięcia dokonuje się piłą mechaniczną lub piłą ręczną np. do drewna.

Cięcie powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Można to zrealizować przez umieszczenie rury w korytku drewnianym o wymiarach dostosowanych do średnicy rury.

Przycinanie skracanie kielichów rur i kształtek jest niedopuszczalne.

W przypadku uszkodzenia zamontowanych rur niedopuszczalne są naprawy miejscowe - należy wyciąć uszkodzony fragment rury a w miejsce wycięcia zamontować odpowiedniej długości rurę o jednakowych parametrach.

1.5. Próba szczelności na kanałach sanitarnych

Próbę szczelności rurociągów należy wykonać i odebrać zgodnie z normą PN-EN-1610; 2015.

Ogólna zasada wykonywania próby szczelności polega na wypełnieniu wodą poddawanego próbie odcinka sieci. Następnie ciśnienie w przewodzie podnosi się do określonej warunkami technicznymi wartości, a po upływie wymaganego czasu ustala się ilość wody, jaką ewentualnie należy dopompować, aby utrzymać stałą wartość wymaganego ciśnienia. Właśnie na podstawie tej ilości wody ustalana jest szczelność przewodu.

Przebieg samej próby hydraulicznej przedstawiono poniżej:

- Ustala się wartość ciśnienia próbnego P_p równą ciśnieniu nominalnemu PN. Ciśnienie takie należy utrzymywać przez okres dwóch godzin, a jego ewentualne niewielkie spadki (w granicach 0,2 bar) należy rekompensować poprzez dopompowanie wody.
- Następnie wartość ciśnienia próbnego P_p zwiększa się do wartości $P_p=1,5$ PN i utrzymuje przez okres dwóch godzin z ewentualnym ponownym dopompowaniem wody
- Po upływie tego czasu wartość ciśnienia próbnego ponownie zmniejsza się do wartości ciśnienia nominalnego, a po upływie jednej godziny sprawdza się czy dla utrzymania tej wartości ciśnienia konieczne jest dopompowanie wody do przewodu. Jeśli tak to ilość dopompowanej wody nie może przekroczyć wartości maksymalnej określonej ze wzoru podawanego przez producenta rur.

1.6. Cechowanie rur

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały. Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje:

- kod producenta i/lub znak firmowy,
- surowiec,
- wymiar nominalny,
- min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych),
- klasa sztywności,
- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury,
- data produkcji,
- powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane.

1.7. Próba ciśnieniowa na sieci wodociągowej

Przed zasypaniem rurociągu należy wykonać próbę na ciśnienie zgodnie z normą PN-B-10725 stosując ciśnienie próbne - 10 atm.

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz w rurociągu ciśnieniowym z PE należy przeprowadzić próbę ciśnieniową hydrauliczną.

Próbę hydrauliczną należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i po wykonaniu warstwy ochronnej.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, jednakże na żądanie Inwestora lub Użytkownika, próbę szczelności należy przeprowadzać również dla całego przewodu.

VI. ODWODNIENIE WYKOPÓW DLA BUDOWY KANAŁÓW I RUROCIĄGÓW

Metoda odwadniania wykopów:

Podstawową metodą odwadniania projektowanych wykopów będzie odwadnianie powierzchniowe. Metoda ta polega na pompowaniu wody gruntowej bezpośrednio z wykopu bądź ze specjalnych studni usytuowanych poza wykopem. Wody z powierzchniowo odwadnianego wykopu odprowadza się rowami przyskarpowymi, pogłębianymi w miarę postępu robót i odprowadzającymi wodę do studni zbiorczych, usytuowanych poza wykopem i w miarę możliwości od razu wykonanych na niezbędną dla pełnego odwodnienia głębokość.

Przy pompowaniu wody bezpośrednio z wykopu nie można dopuścić do rozmywania dna wykopu i wypłukiwania gruntu spoza jego ścian, gdyż w takim wypadku może nastąpić osłabienie bądź uszkodzenie ścian wykopu. Przy prowadzeniu robót wykopowych nie można dopuszczać do przerw w pompowaniu wody, dlatego zawsze powinny być przygotowane pompy rezerwowe, co umożliwi szybkie przeprowadzenie wymiany pompy uszkodzonej.

Do odwadniania gruntów niespoistych (piaski średnie oraz drobne) należy zastosować wgłębną metodę z zastosowaniem filtrów igłowych. Podstawowym urządzeniem do poboru będzie zestaw igłofiltrów np. IgE-81/32.

Woda pochodząca z odwadniania wykopów odprowadzana będzie do rowów melioracyjnych będących własnością gminy Kobierzyce.

VII. INSPEKCJA KAMERA TV

Po wykonaniu kanałów grawitacyjnych Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia wykonania inspekcji kamerą w celu stwierdzenia jakości wykonania robót.

Materiały z inspekcji należy sporządzić na nośniku cyfrowym CD/DVD łącznie z opisem filmowanego zakresu oraz opinią techniczną autora inspekcji w zakresie interpretacji stwierdzonych inspekcją ewentualnych nieprawidłowości.

VIII. ZAGĘSZCZENIE

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego poniżej.

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00

Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97
--	------	------	------

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w powyższej tablicy.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

IX. UWAGI KOŃCOWE

1. Ostateczny wybór materiałów do budowy sieci wod-kan podlega akceptacji Zakładu Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków „Wod-Kan” Sp. z o.o. w Mławie.
2. Wszelkie zdemontowane podczas budowy elementy zasuw, hydranty i inne podlegają zwrotowi do Zakładu Wodociągów, Kanalizacji i Oczyszczalnia Ścieków „Wod-Kan” Sp. z o.o. w Mławie.
3. Jeżeli, po wybudowaniu drogi, istniejąca betonowa studnia kanalizacyjna zlokalizowana będzie w na krawędzi chodnika i jezdni należy obrócić płytę pokrywową tak, aby włącz nie znajdował się pod krawężnikiem.
4. Inwestycja nie znajduje się w granicach wpływów eksploatacji górniczej.
5. Projektowane obiekty nie stwarzają zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi.
6. Wykonawca robót dostarczy Inwestorowi umowy na odbiór śmieci i innych nieczystości.
7. Roboty ziemne wykonywać zgodnie z zasadami i przepisami BHP, ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzenia robót ziemnych.
8. Ścisłe przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.
9. Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
10. Wykonać odbiór techniczny częściowy i końcowy robót związanych z montażem sieci kanalizacyjnej. W zakres odbioru wchodzić powinna m.in. kontrola: wykopów, podłoża, podsypki, obsypki, materiałów na kanały i studzienki, szczelności kanału oraz zasyпки wykopów.
11. W razie zaistnienia trudności w trakcie realizacji zadania inwestycyjnego należy powiadomić autorów projektu.
12. W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci.
13. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać geodezyjną dokumentację (mapę i szkic) wraz ze współrzędnymi wszystkich charakterystycznych punktów

projektowanej sieci, przyłączy i obiektów zapisanych na typowych nośnikach informatycznych (płyta CD, płyta DVD) jako kopia materiału przekazanego do ośrodka geodezyjnego (w formacie pliku *.txt). Zalecane jest przekazywanie w postaci numerycznej współrzędnych nawet niewielkiej ilości pomierzonych punktów. Współrzędne i rzędne należy podawać z dokładnością co najmniej dwóch miejsc po przecinku.

Opracował:

mgr inż. Paweł Winturski