



35 - 111 Rzeszów, ul. Wyspiańskiego 12A
tel. 17-8541200, fax 17-7796044, e-mail: proinst@poczta.onet.pl

PROJEKT WYKONAWCZY

INWESTOR: **Gmina Miejska Jarosław**
37-500 Jarosław
ul. Rynek 1

OBIEKT: **Kanalizacja deszczowa, wodociąg, gazociąg**
Jarosław ul. Łączności, nr dz. 2223/1
Jarosław obręb 5

NAZWA INWESTYCJI: **Budowa ulicy Łączności**

NAZWA DOKUMENTU: **Projekt wykonawczy budowy kanalizacji deszczowej**

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTANT:	mgr inż. Grzegorz Bednarski	uprawnienia budowlane nr S-129/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych – bez ograniczeń	
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Grzegorz Bednarski	uprawnienia budowlane nr S-129/01 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych – bez ograniczeń	
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Kazimierz Pajda	uprawnienia budowlane nr 97/00 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociagowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych – bez ograniczeń	

DATA: **grudzień 2014**

PROJEKT WYKONAWCZY

budowy drogi – ulicy Łączności w Jarosławiu, nr działki 2223/1, Jarosław obręb nr 5 –
w zakresie budowy kanalizacji deszczowej.

Zawartość opracowania:

I. ZAŁĄCZNIKI	4
• Warunki techniczne znak: DTe-7101-37/2599/14 z dnia 14-10-2014	4
• Protokół z narady koordynacyjnej w sprawie Nr GK-II.6630.996.2014 z dnia 09-12-2014	5
II. CZĘŚĆ OPISOWA	8
1. Podstawa opracowania	8
2. Wymagania stawiane przy realizacji inwestycji	8
3. Przedmiot inwestycji	9
4. Zagospodarowanie terenu	9
4.1. Stan istniejący zagospodarowania terenu	9
4.2. Projektowane zagospodarowanie terenu	9
4.2.1. Charakterystyka projektowanej inwestycji	9
4.2.2. Charakterystyczne dane techniczne	9
4.3. Informacja dotycząca ochrony zabytków	9
4.4. Wpływ eksploatacji górniczej na inwestycję	9
4.5. Wpływ inwestycji na środowisko	10
5. Zakres opracowania	10
5.1 Charakterystyka zaprojektowanego uzbrojenia	10
6. KANALIZACJA DESZCZOWA	10
6.1 Projektowane rozwiązania	10
6.2 Rurociągi - materiał	10
6.3 Studzienki i wpusty uliczne	12
6.3.1 Studzienki osadnikowe z wpustem ulicznym	12
6.3.2 Studzienki rewizyjne dw2000 mm	13
6.3.3 Studzienki rewizyjne dw1200 mm	13
6.4 Elementy podczyszczające	14
6.5 Wlot WL	14
6.6 Odbiory i próby	15
6.6.1 Dane ogólne	15
7. Roboty ziemne	15
7.1 Warunki prowadzenia robót	15
7.2 Wytyczenie trasy	16
7.3 Wykopy, obudowa wykopów	16
7.4 Posadowienie przewodów	17
7.5 Układanie przewodów w wykopie	19
7.6 Zasypywanie wykopów	19
7.7 Zagęszczanie gruntu	19
8. Uwagi końcowe	21
III. CZĘŚĆ GRAFICZNA	22
• RYSUNEK NR PB-SAN-PZT-1.00 Projekt zagospodarowania terenu (skala 1:500)	22

• RYSUNEK NR PB-SAN-KD-2.00 Profil kanalizacji deszczowej Di-D8 (skala 1:100/500)	23
• RYSUNEK NR PB-SAN-KD-3.00 Profil kanalizacji deszczowej OS-D37 (skala 1:100/500)	24
• RYSUNEK NR PB-SAN-KD-4.00 Studzienka osadnikowa z wpustem ulicznym (skala 1:25).....	25
• RYSUNEK NR PB-SAN-KD-5.00 Studzienka rewizyjna (skala 1:20)	26
• RYSUNEK NR PB-SAN-KD-6.00 Osadnik OS (skala 1:50).....	27
• RYSUNEK NR PB-SAN-GAZ-3.00 Profil gazociągu średniego ciśnienia (skala 1:100/500).....	28

I. ZAŁĄCZNIKI

- Warunki techniczne znak: DTe-7101-37/2599/14 z dnia 14-10-2014

- **Protokół z narady koordynacyjnej w sprawie Nr GK-II.6630.996.2014 z dnia 09-12-2014**

II. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania

- Aktualna mapa do celów projektowych w skali 1:500.
- Warunki techniczne znak: DTe-7101-37/2599/14 z dnia 14-10-2014.
- Protokół z narady koordynacyjnej w sprawie Nr GK-II.6630.996.2014 z dnia 09-12-2014.
- **Dz.U. nr 89, poz. 414 z 1994 roku** wraz z późniejszymi zmianami - Ustawa z dnia 7 lipca 1997 r. – Prawo budowlane.
- **Dz.U. nr 62, poz. 627 z 2011 roku** wraz z późniejszymi zmianami - Ustawa z dnia 21 marca 2001 r. – Prawo ochrony środowiska.
- **Dz.U. nr 42, poz. 430 z 1999 roku** - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. .
- **Dz.U. nr 169, poz. 1650 z 1997 roku** wraz z późniejszymi zmianami - Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- **Dz.U. nr 47, poz. 401 z 2003 roku** - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

2. Wymagania stawiane przy realizacji inwestycji

- Wszelkie roboty budowlane – instalacyjne należy wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym i innymi obowiązującymi przepisami, Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania, normami i innymi dokumentami wskazanymi w dokumentacji projektowej, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.
- Na etapie realizacji inwestycji wszelkie zasadnicze odstępstwa od dokumentacji projektowej należy uzgadniać z projektantem.
Zmiany parametrów oraz typów urządzeń wymagają pisemnej zgody projektanta - przed faktem dokonania zmiany.
Powyższe zmiany dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od odpowiedzialności za nieprawidłowe funkcjonowanie przyjętych rozwiązań technicznych.
- Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się z projektem w zakresie rozwiązań technicznych i do koordynacji robót budowlano – montażowych. Ewentualne zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji i właściwego przygotowania do montażu wykonawca wykona na własny koszt.
- Część opisowa i rysunkowa dokumentacji oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych stanowi wzajemnie uzupełniającą się całość. W przypadku wątpliwości co do zawartych rozwiązań projektowych wykonawca zobowiązany jest do wyjaśnienia ich z projektantem.
- Obowiązkiem wykonawcy inwestycji jest dostarczenie wymaganych, aktualnych atestów (dopuszczeń, certyfikatów) wszystkich zastosowanych materiałów i urządzeń.
Wszelkie urządzenia oraz narzędzia muszą być oznaczone znakiem bezpieczeństwa, a w stosunku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację dostawcy, zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

- Przed wykonaniem poszczególnych odcinków rurociągów zobowiązuje się wykonawcę do sprawdzenia rzędnych istniejącego uzbrojenia mające zasadniczy wpływ na występujące kolizje.

3. Przedmiot inwestycji

Rodzaj obiektu: Uzbrojenie sanitarne podziemne

Zakres opracowania: budowa drogi – ulicy Łączności w Jarosławiu – **w zakresie branży sanitarnej**

Lokalizacja inwestycji: Jarosław, nr działki 2223/1, Jarosław obręb nr 5

Inwestor: Gmina Miejska Jarosław
37-500 Jarosław
ul. Rynek 1

4. Zagospodarowanie terenu

4.1. Stan istniejący zagospodarowania terenu

Położenie terenu:

Jarosław, nr działki 2223/1, Jarosław obręb nr 5

Uzbrojenie terenu:

Uzbrojenie terenu stanowią istniejące budynki oraz istniejące uzbrojenie podziemne: gazociąg, wodociąg, kanalizacja deszczowa, sanitarna, kable energetyczne, teletechnika.

4.2. Projektowane zagospodarowanie terenu

4.2.1. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Zamierzenie inwestycyjne obejmuje budowę drogi - ulicy Łączności z infrastrukturą sanitarną w zakresie:

- budowa kanalizacji deszczowej o średnicy $\text{dw}200 \div \text{dw}600 \text{ mm}$ w $\text{km } 0+000 \div 1+017,85$,
- budowa wlotu do systemu kanalizacyjnego dla wód opadowych z powierzchni przyległej do drogi od strony zachodniej.

4.2.2. Charakterystyczne dane techniczne

KANALIZACJA DESZCZOWA

typ	grawitacyjny
średnica przewodów	$\text{dw}200 \text{ mm} \div \text{dw}600 \text{ mm}$
lokalizacja – D2 - Di	$\text{km } 0+175,13$
lokalizacja – D2 - D8	$\text{km } 0+000 \div 0+175,13$
lokalizacja – D2 - D37	$\text{km } 0+175,13 \div 1+017,85$

4.3. Informacja dotycząca ochrony zabytków

Teren planowanej inwestycji nie jest objęty ochroną konserwatora zabytków.

4.4. Wpływ eksploatacji górniczej na inwestycję

Nie występuje.

4.5. Wpływ inwestycji na środowisko

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko Dz. U. nr 213 poz. 1397 z dnia 9 listopada 2010 roku wraz z późniejszymi zmianami przedmiotowy odcinek przyłącza ciepłego nie znajduje się w wykazie przedsięwzięć mogących zawsze znacząco lub potencjalnie oddziaływać na środowisko, nie wymaga zatem przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, oraz oceny oddziaływania na obszar Natura 2000. Planowa inwestycja nie stwarza zagrożeń higieny i zdrowia użytkowników projektowanych obiektów budowlanych.

5. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swym zakresem budowę drogi – ulicy Łączności w Jarosławiu, nr działki 2223/1, Jarosław obręb nr 5 – **w zakresie budowy kanalizacji deszczowej.**

Obejmuje wykonanie robót ziemnych, instalacyjno – inżynierskich oraz budowlanych mających na celu realizację przedmiotowej inwestycji w określonym zakresie, w tym także demontaż istniejącego odcinka przyłącza wody, wyłączonego z eksploatacji.

5.1 Charakterystyka zaprojektowanego uzbrojenia

W zakresie inwestycji zaprojektowano:

- budowę kanalizacji deszczowej o średnicy \varnothing 200 ÷ \varnothing 600 mm w km 0+000 ÷ 1+017,85,
- budowę wlotu do systemu kanalizacyjnego dla wód opadowych z powierzchni przyległej do drogi od strony zachodniej.

6. KANALIZACJA DESZCZOWA

6.1 Projektowane rozwiązania

Na potrzeby projektowanej rozbudowy drogi zaprojektowano kanalizację deszczową.

Wody opadowe z terenu przedmiotowej drogi i chodników odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji deszczowej z wlotem do studzienki poprzez:

- poprzez szczelny system kanalizacyjny - odcinek D2 - D8 km 0+000 ÷ 0+175,13;
- przyłącza kanalizacyjne z wpustów ulicznych K-3.1 ÷ K-8.2 km 0+000 ÷ 0+175,13;
- poprzez szczelny system kanalizacyjny - odcinek D2 - D37 km 0+175,13 ÷ 1+017,85;
- przyłącza kanalizacyjne z wpustów ulicznych K-10.1 ÷ K-37.2 km 0+175,13 ÷ 1+017,85;
- kolektor zbiorczy - odcinek D2 - Di km 0+175,13;
- z terenu istniejącego rowu poprzez szczelny system kanalizacyjny - odcinek WL - Di.

Wody opadowe bezpośrednio z powierzchni odprowadzane będą za pomocą wpustów ulicznych ze studzienkami ściekowymi z osadnikami.

System kanalizacji wyposażony będzie w studzienki osadnikowe z betonu z wpustami ulicznymi, studnie rewizyjne z tworzywa sztucznego o średnicach \varnothing 1200 mm oraz sieć kanałów z tworzywa sztucznego łączonych za pomocą złączy kielichowy z uszczelkami.

Studnie uzbrojone będą w płyty nastudzienne i płyty odciążające z włazami żeliwnymi typu ciężkiego.

6.2 Rurociągi - materiał

Kanalizację deszczową zaprojektowano:

- o średnicach do 350 mm z rur strukturalnych trójwarstwowych z jednorodnego PP-b (kopolimer blokowy polipropylenu bez wypełniaczy mineralnych) o ścianach obustronnie gładkich, o sztywności obwodowej SN8 potwierdzonej bieżącym badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969,

łączonych za pomocą połączeń kielichowych (z kielichami wydłużonymi) z uszczelkami wargowymi.

Zaprojektowano kanały o średnicach dn200x7,6 mm; dn250x9,5 mm; dn315x12,0 mm.

- o średnicach do 350 mm z kształtek strukturalnych trójwarstwowych z jednorodnego PP-b o ścianach obustronnie gładkich, o sztywności obwodowej SN8, łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelkami wargowymi.

Zaprojektowano kształtki o średnicy dn200x7,6 mm; dn250x9,5 mm; dn315x12,0 mm.

W miejscach wypływu przewodów gdzie przykrycie gruntem jest mniejsze niż 1,0 m i w przypadku lokalizacji pod drogami lub chodnikami należy stosować rury o sztywności obwodowej nie mniejszej niż SN12.

Wymagania stawiane elementom systemu kanalizacyjnego z PP:

- rury - zewnętrzna lita powłoka tworzy twardą ochronę przed uszkodzeniami, środkowa warstwa nadaje rurze bardzo dużą sztywność obwodową (do SN12,5) przy zachowaniu małego ciężaru oraz tworzy dodatkową izolację termiczną, wewnętrzna, trudnoscieralna powłoka o niskim współczynniku oporów liniowych, zapewnia bardzo korzystne parametry hydrauliczne.
- warstwa zewnętrzna koloru pomarańczowego, wewnętrzna biała - ułatwia inspekcję, filmowanie, widoczne od wewnątrz – nieosiowość połączenia, niezłożenie uszczelki – wysunięcie – przy inspekcji przez filmowanie.
- rury odporne na okresowe wystąpienia warunków przemarzania gruntu.
- rury - wysoka sztywność obwodowa SN8 i SN10 i SN12,5 i wysoka wytrzymałość na obciążenie punktowe umożliwiające zastosowanie w trudnych warunkach instalacji, posadowienia i eksploatacji.
- możliwość montażu w obniżonych temperaturach – do -10 °C (przy PCV tylko + 5 °C).
- łatwość montażu na budowie, możliwość docinania dowolnych odcinków rur.
- wysoka odporność chemiczna na ścieki agresywne zgodnie z ISO TR 10358.
- długie kielichy umożliwiające stosowanie rurociągów na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej (dopuszczenie GIG do IV kategorii włącznie).
- materiał charakteryzujący się wysoką udarnością, możliwość stosowania przy dużych spadkach i dużych prędkościach przepływu.
- wysoka odporność na ścieranie – potwierdzona badaniami – test Darmstadt – Bassel.
- wytrzymałość na działanie temperatur w zakresie od -20 °C do +90 °C (krótkookresowo)
- rury o gładkiej ścianie zewnętrznej umożliwiającej podłączanie przez system złączy insitu do studzienek systemowych oraz studzienek betonowych.

- o średnicach powyżej 350 mm z rur strukturalnych PE-HD, z obustronnie gładkimi ściankami, o sztywności obwodowej SN8 potwierdzonej bieżącym badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969, łączonych za pomocą połączeń kielichowych z co najmniej dwuwargową uszczelką z EPDM lub SBR osadzoną w gniazdach złączy.

Zaprojektowano rury o średnicach dn400/de455, dn500/de569, dn600/de679 mm.

- o średnicach powyżej 350 mm z kształtek strukturalnych z PE-HD z obustronnie gładkimi ściankami, o sztywności obwodowej SN8 potwierdzonej bieżącym badaniem zgodnie z PN-EN ISO 9969, o średnicy dn600x, łączonych za pomocą połączeń kielichowych z co najmniej dwuwargową uszczelką z EPDM lub SBR osadzoną w gniazdach złączy.

Zaprojektowano rury o średnicach dn400/de455, dn500/de569, dn600/de679 mm.

W miejscach wypływu przewodów gdzie przykrycie gruntem jest mniejsze niż 1,0 m i w przypadku lokalizacji pod drogami i chodnikami należy stosować rury o sztywności obwodowej nie mniejszej niż SN10.

Rury oraz kształtki muszą spełniać wymagania wytrzymałościowe wg PN-EN ISO 9969.

Wymagania stawiane elementom systemu kanalizacyjnego z PE-HD:

- rury wykonane z polietylenu PEHD z zewnętrznym płaszczem w kolorze czarnym gwarantującym pełną odporność na promienie UV. Ścianka wewnętrzna rury w kolorze jasnym ułatwiającym inspekcję.
- na powierzchni wewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy zawierające: między innymi średnicę, klasę sztywności obwodowej wraz z numerem normy.
- rury muszą posiadać dopuszczenie do składowania w otwartych magazynach bez limitu czasowego.
- rury muszą zapewniać wytrzymałość na działanie temperatur transportowanego medium w zakresie od -30°C do +40°C (krótkookresowo do 60 °C)
- rury muszą posiadać niski i niezmienny w czasie współczynnik chropowatości bezwzględnej „k”.
- rury muszą posiadać wysoką odporność na ścieranie potwierdzoną badaniami – test Darmstadt – Bassel.
- rury, kształtki i studzienki muszą stanowić kompletny, kompatybilny system, umożliwiający wykonanie nietypowych połączeń i dostosowanie systemu do indywidualnych potrzeb projektu zapewniając szczelność całego układu.
- system przewodów musi zapewnić możliwość montażu w obniżonych temperaturach – do -20 °C.
- system przewodów powinien mieć możliwość zastosowania retencji rurowej bez zmiany jego konstrukcji.
- system przewodów musi zapewnić możliwość układania rurociągów w strefie zamarzania gruntu przy bardzo małych przykryciach gruntu nad rurą.
- system musi zapewniać możliwość wykonania kształtek specjalnych np. według indywidualnego projektu np. dyfuzory, syfony, łuki o nietypowych kątach, nietypowe trójniki tzw. portki itp.

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

6.3 Studzienki i wpusty uliczne

W ramach przedmiotowej inwestycji zaprojektowano studzienki osadnikowe i rewizyjne.

6.3.1 Studzienki osadnikowe z wpustem ulicznym

Studzienki osadnikowe zaprojektowano z prefabrykatów betonowych o średnicy dn500 mm, z betonu wibroprasowanego C35/45, w klasie wodoszczelności W-8, nasiąkliwość betonu do 5%, o mrozoodporność F150, łączonych na uszczelki.

Należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitylowo – butadienowego NBR spełniające wymagania normy PN-EN 681-1. Studzienki należy wykonać z osadnikami o wysokości min. 0,8 m bez zamknięcia wodnego. Dolną część studzienki należy wykonać jako monolityczną z dnem.

Studzienki zlokalizowane w krawędzi jezdni wyposażać we wpusty krawężnikowo - jezdniowe z uchylną kratą i uchylną klapą – na zawiasach, klasy C250 o wysokości lica krawężnikowego 12 cm, natomiast pozostałe we wpusty jezdniowe klasy D400 z pełnym kołnierzem dn700 mm z uchylną kratą na zawiasach - zgodnie z PN-EN 124.

Przy włączaniu kanałów do studzienki nie sytuować otworów w miejscach łączenia elementów studzienki na uszczelkę.

Włączenia kanałów do studni wykonać z użyciem szczelnych tulei.

Studnie osadnikowe posadzić na podsypce piaskowej grubości min. 20 cm.

Wszystkie studzienki wykonać i przeprowadzić ich odbiór techniczny zgodnie z wymogami normy PN-EN 1917, PN-EN 1917:2004/AC.

6.3.2 Studzienki rewizyjne dw2000 mm

Studzienki rewizyjne o średnicy dw2000 mm zaprojektowano z prefabrykatów betonowych z betonu wibroprasowanego C35/45, w klasie wodoszczelności W-8, nasiąkliwość betonu do 5%, o mrozoodporność F150, łączonych na uszczelki. Należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitrylowo – butadienowego NBR spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002.

Studnie zlokalizowane w drogach w uzbroić w płyty nastudzienne z włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego w klasie D400 wg PN-EN 124:2000, bez wentylacji, natomiast studnie zlokalizowane w terenie zielonym montować z włazami j.w. w klasie B-125.

Wewnątrz studni zamontować stopnie włazowe żeliwne. Stopnie montować w odległości pionowej w zakresie 250 ÷ 350 mm, pojedyncze stopnie mocować naprzemiennie w odległości w rzucie 270 ÷ 300 mm, podwójne - pionowo jeden nad drugim. Sposób montażu musi gwarantować ich wytrzymałość i bezpieczeństwo użytkowania.

Studnie wyposażać w gotowe koryta przepływowe z betonu j.w. o wysokości równej $\frac{3}{4}$ średnicy kanałów oraz w oryginalne pierścienie uszczelniające na wlotach i wylotach.

Włączenia kanałów do studni wykonać z użyciem szczelnych przejść lub łańcuchów uszczelniających wykonanych z elementów elastomerowych. Rodzaj uszczelnienia uwarunkowany jest wielkością średnicy kanału.

Przy włączaniu kanałów powyżej kinety studni nie sytuować otworów w miejscach łączenia kręgów na uszczelkę.

6.3.3 Studzienki rewizyjne dw1200 mm

Studzienki rewizyjne zaprojektowano z tworzywa sztucznego PE-HD, wykonane z rury dwuściennej wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, w formie monolitycznej, z trwałym (nierozłącznym) połączeniem z kominem, zapewniające szczelność, o średnicy dw1200 mm, z gotowymi kinetami.

Studnie zlokalizowane w drogach w uzbroić w płyty nastudzienne z włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego w klasie D400 wg PN-EN 124:2000, bez wentylacji, natomiast studnie zlokalizowane w terenie zielonym montować z włazami j.w. w klasie B-125.

Wymagania stawiane studniom:

- systemowe studzienki kinetowe muszą posiadać możliwość wykonania komory dociążającej o wysokości dopasowanej do warunków gruntowo-wodnych. W przypadku występowania gruntów nawodnionych studzienki muszą posiadać komory dociążające nie płytsze niż 30 cm, dobierane indywidualnie na podstawie narzędzia – obliczeniowego udostępnianego przez producenta.
- systemowe studzienki muszą posiadać możliwość dostosowania sztywności komina do warunków gruntowo-wodnych.
- systemowe studzienki muszą być 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 podłączeń na dowolnej wysokości ponad kinetą.
- studzienki muszą zostać wykonane z rury dwuściennej o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej (nie karbowanej) wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym co stanowi podwójne zabezpieczenie i jest gwarancją szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki zewnętrznej lub wewnętrznej komina studzienki.
- studzienki muszą posiadać półkę spocznikową antypoślizgową, ryflowaną w kolorze żółtym zapewniając bezpieczeństwo oraz łatwość rewizji i eksploatacji studni.
- studzienki muszą posiadać znakowanie na zewnątrz jak i wewnątrz komina wznoszącego z uwagi na łatwość w zdefiniowaniu ich parametrów.
- systemowe studzienki muszą zapewniać możliwość montażu bez wykorzystania płyty fundamentowej, bloków betonowych i innych konstrukcji wzmacniających.

- system musi zapewnić możliwość wykonania studzienek wg indywidualnego projektu, np. dowolne kąty, zmiany kierunku, różne wysokości wlotów, kaskady, dowolne spadki.
- studzienki włazowe muszą być wyposażone w metalowe drabinki żłazowe powlekane w całości polietylenem i przytwierdzone do ściany studni metodą spawania ekstruzyjnego (bez użycia połączeń skręcanych).

Wymiary studzienek rewizyjnych:

Średnica wewnętrzna przewodu doprowadzającego	Minimalna średnica wewnętrzna studzienki		
	przelotowej	połączeniowej lub rozgałęzieniowej	kaskadowej (spadowej)
≤ 0,30	1,20	1,20	1,20
0,40		1,40	
0,50	1,40		1,40
0,60			
0,80	1,60	1,60	1,60
0,90	1,80	1,80	1,80
1,00	1,80	1,80	1,80

6.4 Elementy podczyszczające

Na potrzeby podczyszczania wód opadowych i roztopowych z terenu zlewni zaprojektowano osadnik betonowy.

Elementy osadnika zaprojektowano z prefabrykatów betonowych o średnicy wewnętrznej dn3000 mm, z betonu wibroprasowanego C35/45, w klasie wodoszczelności W-8, nasiąkliwość betonu do 5%, o mrozoodporność F150, łączonych na uszczelki.

Należy stosować uszczelki z kauczuku styrenowego SBR, kauczuku etylenowo – propylenowego EPDM lub kauczuku nitrylowo – butadienowego NBR spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002.

Urządzenia uzbroić w płyty nastudzienne z włazami z żeliwa szarego typu ciężkiego w klasie D400 wg PN-EN 124.

Dolną część osadników wykonać jako monolityczną z dnem.

Wewnątrz prefabrykatów zamontować stopnie włazowe żeliwne. Stopnie montować w odległości pionowej w zakresie 250 ÷ 350 mm, pojedyncze stopnie mocować naprzemiennie w odległości w rzucie 270 ÷ 300 mm, podwójne - pionowo jeden nad drugim. Sposób montażu musi gwarantować ich wytrzymałość i bezpieczeństwo użytkowania.

Włączenia kanałów do studni wykonać z użyciem szczelnych przejść lub łańcuchów uszczelniających wykonanych z elementów elastomerowych. Rodzaj uszczelnienia uwarunkowany jest wielkością średnicy kanału.

Elementy urządzeń podczyszczających posadzić na podsypce piaskowej grubości min. 25 cm i podbudowie betonowej - chudy beton w klasie C12/15 o grubości min. 15 cm.

6.5 Włot WL

Wody opadowe z terenu przyległego do drogi od strony zachodniej w obrębie osadnika OS odprowadzane będą poprzez istniejące ukształtowanie terenu i zaprojektowany wlot WL.

Zaprojektowano wlot o średnicy 2x dn600 mm, który należy lokalizować w skarpie drogi o nachyleniu 1:1.

Brzeg skarpy i dno rowu przed wlotem należy umocnić na długości 1,5 m od wlotu płytami betonowymi ażurowymi układanymi na podsypce z piasku grubości 15 cm.

Otwory w płytach należy wypełnić żwirem zabezpieczającym wypłukiwanie podsypki podbudowy.

Włot zaprojektowany jest jako typowy, prefabrykowany, z betonu klasy C20/25. Należy do posadowić na warstwie chudego betonu C12/C15 grubości 10 cm i podsypce z gruntów sypkich, suchych piaszczystych (grubo, średnio i drobnoziarnistych) żwirowo – piaszczystych i gliniasto – piaszczystych grubości 15 cm.

6.6 Odbiory i próby

6.6.1 Dane ogólne

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy wykonać odbiory częściowe oraz końcowy.

Odbiór częściowy – przygotowanie rurociągu polegający na zastabilizowaniu przewodu przez wykonanie obsypki i częściowym przykryciu przewodu minimum 30 cm ponad wierzch rury. Złącza kielichowe pozostawia się nie przysypane.

Wszystkie otwory badanego odcinka rurociągu muszą być na czas próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem.

Rurociąg poddać próbie ciśnienia.

Po sprawdzeniu złączy na szczelność, zabezpiecza się obsypką z piasku w strefie kanałowej z odpowiednim jej zagęszczeniem.

Odbiór poszczególnych faz robót i prób szczelności powinien być dokonywany komisyjnie przy udziale Inspektora Nadzoru, kierownika budowy, przedstawiciela użytkownika oraz dysponenta sieci, do której jest włączany rurociąg.

Odbiór powinien być potwierdzony protokołem komisji z podaniem ewentualnych usterek wraz z terminami ich usunięcia. Odbiór robót kanalizacyjnych należy prowadzić w oparciu o ustalenia normy PN-EN-1610:2002 oraz warunki ujęte w instrukcjach montażu i odbioru wydanych przez producenta rur.

Próbowi hydraulicznemu poddaje się na placu budowy:

- rurociągi o przepływie grawitacyjnym, odcinkami o ograniczonej długości (np. pomiędzy studniami rewizyjnymi);
- studzienki rewizyjne.

Poddawany próbie rurociąg wypełnia się wodą wodociągową uzyskując określone ciśnienie hydrostatyczne. Szczelność jest sprawdzana poprzez pomiar ilości wody, którą należy dopompować do rurociągu, aby utrzymać wymagane ciśnienie, lub zapewnić wymagany poziom zwierciadła wody.

7. Roboty ziemne

7.1 Warunki prowadzenia robót

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie niniejszego projektu oraz zgodnie z normą PN-B-06050:1999, przepisami bhp i p.poż.

Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie innych sieci powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejących sieci, i sposobu wykonywania tych robót.

Pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych, w szczególności kabli elektroenergetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Przed wejściem do wykopu powinien być sprawdzony stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów.

Prowadzenie robót w pobliżu uzbrojenia podziemnego powinno odbywać się ręcznie.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W wykopach których głębokość jest większa niż 1,0 m należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość między zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp.

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej niż 2 m, można wykonywać jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno - inżynierska.

Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych. Stosowanie zabezpieczenia ażurowego ścian wykopów w okresie zimowym jest zabronione.

Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.

Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

Osoby powinny mieć zapewnioną szybką drogę ewakuacyjną na wypadek zalanía, pożaru lub wystąpienia szkodliwych gazów, a także możliwość uzyskania niezwłocznie pierwszej pomocy medycznej.

Podczas prowadzenia robót ziemnych w miejscu lokalizacji dróg i chodników należy prowadzić stały nadzór i kontrolę jakości wykonania robót ziemnych.

Obliczenia statyczne posadowienia i przykrycia przewodów kanalizacji deszczowej wykonano dla obciążeń kategorii o symbolu 4/S16 tj. dla samochodów o masie 16 t i obciążeniu liniowym o wartości 3 kN/m.

7.2 Wytyczenie trasy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać odpowiednie pomiary terenowe i wytyczyć geodezyjnie trasę zaprojektowanego uzbrojenia. Dodatkowo należy zlokalizować i oznaczyć miejsca lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Jeśli jest to wymagane powinny być założone tymczasowe repery w stabilnym punktach, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie.

7.3 Wykopy, obudowa wykopów

Wykopy należy wykonać mechanicznie, a w miejscach występowania uzbrojenia podziemnego - ręcznie o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych albo ze skarpami o nachyleniu większym od bezpiecznego, bez podparcia lub rozparcia mogą być wykonywane w skałach i gruntach nienawodnionych, z wyjątkiem ekspansywnych ilów, gdy teren nie jest osuwiskowy i gdy przy wykopie, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, naziom nie jest obciążony, a głębokość wykopu nie przekracza:

- 4,0 m – w skałach litych odspajanych mechanicznie,
- 1,0 m – w rumoszach, wietrzelinach, w skałach spękanych i nie nawodnionych pisakach,
- 1,25 m – w gruntach spoistych i w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o $I_p \leq 10\%$ (mało spoistych, tj. piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe).

Jeżeli nie są spełnione powyższe warunki to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem i rozparciem.

Należy przy tym uwzględniać wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność ścian wykopu i ich obudowy.

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych (podpartych lub rozpartych) należy zachować następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 10 cm dla ochrony przed wpadnięciem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie,
- powinny być zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z dna wykopu,
- w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu,

- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Rozbiórka obudowy ścian lub skarp wykopów powinna być przeprowadzana etapowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna.

Obudowę ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m – z wykopów w gruntach spoistych,
- 0,3 m – z wykopów w innych gruntach.

Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej do wykopu, należy wodę odpompować z uprzednio założonych w dnie wykopu tymczasowych studzienek odwadniających o wysokości 0,6 m lub stosować igłofiltry.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 6 - 7 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14 m.

Igłofiltry wplukiwać w grunt co 1,5 m naprzemianległe. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo - wodnych w trakcie wykonywania robót.

Obniżenie poziomu wód gruntowych do rzędnych dna wykopu dla projektowanych obiektów musi być ciągłe (bez przerw) i bezwzględnie utrzymane do czasu zakończenia wszystkich robót montażowych i całkowitego zasypiania wykopów. Spełnienie w/w warunku w okresie przed wykonaniem zasypki obiektów wymaga ciągłego nadzorowania pracy pomp odwadniających oraz niezwłocznego dysponowania agregatem prądotwórczym w przypadku awarii ich zasilania z sieci energetycznej.

7.4 Posadowienie przewodów

Układanie przewodów wymaga przygotowania podłoża z zachowaniem nienaruszalności struktury gruntu rodzimego.

Posadowienie zaprojektowanych rurociągów należy wykonać aby przykrycie przewodów wynosiło min. 1,4 m.

Zaprojektowany wodociąg należy układać na podsypce z warstwy piasku (bez frakcji pylastych) grubości 15 cm.

Rodzaje podłoża w zależności od rodzaju gruntu w poziomie posadowienia przewodów:

Rodzaj A

- na podłożu naturalnym w przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów sypkich, suchych piaszczystych (grubo, średnio i drobnoziarnistych) żwirowo – piaszczystych i gliniasto – piaszczystych.

Przewody należy układać bezpośrednio na dnie wykopu, z warstwą wyrównawczą (podsypką) gruntu rodzimego, nie zagęszczoną o grubości 20 cm z wyprofilowaniem łożyska nośnego rury pod kątem $90^\circ \leq \psi \leq 120^\circ$.

Grunt nie powinien zawierać ziaren większych niż 20 mm.

Rodzaj B

- na podłożu wzmocnionym w przypadku układania przewodów w nasypie lub w przypadku występowania w poziomie posadowienia

B1. naruszonych gruntów rodzimych, które miały stanowić podłoże naturalne.

B2. gruntów skalistych, rumoszy, wietrzelin, spoistych (gliny, ily) piasków pylastych.

B3. gruntów o niskiej nośności (grunty słabe, ściśliwe np. muły, torfy) i innych.

Przewody dla rodzaju posadowienia B1 i B2 należy układać na ławie piaskowej grubości 25 cm lecz nie mniej niż 15 cm, zagęszczonej, z warstwą wyrównawczą z piasku grubości 20 cm nie zagęszczoną z wyprofilowaniem łożyska nośnego rury pod kątem $90^\circ \leq \psi \leq 120^\circ$.

Ławę piaskową należy wykonać z piasku grubo-, średnio- lub drobno – ziarnistego, zmieszanego, bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren nie większych niż 20 mm.

W przypadku rodzaju posadowienia B3 należy przewidzieć całkowicie usunięcie gruntu rodzinnego aż do głębokości zalegania i zastąpienie przez ławę tłuczniowo – piaskową 1:0,3 lub przez ławę tłuczniowo – żwirową 1:0,6; zagęszczoną dając bezpośrednio pod rury warstwę wyrównawczą jak dla rodzaju B1 i B2.

Dla gruntów o głębokości zalegania większej niż 1,0 m należy rury posadzić na ławie żwirowo – piaskowej 1:0,3 lub tłuczniowo – piaskowej 1:0,6, zagęszczonej, o grubości 25 cm (minimum 15 cm) ułożonej na macie z geowłókniny.

Bezpośrednio pod rury stosować warstwę wyrównawczą (podsypkę), nie zagęszczoną, o grubości 20 cm z wyprofilowaniem łożyska nośnego rury pod kątem $90^\circ \leq \psi \leq 120^\circ$.

Grunt do montażu elementów uzbrojenia podziemnego należy stosować zgodnie z klasyfikacją podaną w tabeli 9.4.1

TABELA 9.4.1

Rodzaj gruntu	Grupa gruntów				Możliwość użycia zasypki
	Typowa nazwa	Symbol	Cechy charakterystyczne	Przykłady	
sypkie	1	żwir o nieciągłym uziarnieniu	(GE) [GU]	stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	TAK
		żwir o ciągłym uziarnieniu, pospółka	[GW]	ciągła krzywa uziarnienia, kilka frakcji	
		pospółka o nieciągłym uziarnieniu	(GI) [GP]	schodkowa krzywa uziarnienia, brak niektórych frakcji	
	2	piasek o nieciągłym uziarnieniu	(SE) [SU]	stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	TAK
		piaski o ciągłym uziarnieniu, pospółka	[SW]	ciągła krzywa uziarnienia, kilka frakcji	
		pospółka	(SI) [SP]	schodkowa krzywa uziarnienia, brak niektórych frakcji	
sypkie	3	żwir ilasty, pospółka ilasta o nieciągłym uziarnieniu	[GM] (GU)	nieciągle uziarnienie, zawartość frakcji ilastej	TAK
		żwir gliniasty, pospółka gliniasta o nieciągłym uziarnieniu	[GC] (GT)	nieciągle uziarnienie, zawartość drobnej gliny	
		piasek ilasty, mieszanka piaskowo – ilasta o nieciągłym uziarnieniu	[SM] (SU)	nieciągle uziarnienie, zawartość drobnego łu	
		piasek gliniasty, mieszanka piaskowo – gliniasta, o nieciągłym uziarnieniu	[SC] (ST)	nieciągle uziarnienie, zawartość drobnej gliny	
spoiste	4	łł organiczny, piasek drobny, mączką kamienną, piasek gliniasty i ilasty	[ML] (UL)	słaba stabilność, szybka reakcja mechaniczna, plastyczność zerowa do małej	TAK
		głina nieorganiczna, bardzo plastyczna glina	(CL) (TA) (CTL) (TM)	stabilność średnia do bardzo dobrej, niezbyt wolna reakcja mechaniczna, plastyczność niska do średniej	
organiczne	5	grunt sypki wielofrakcyjny z domieszką humusu	[OK]	domieszki roślinne i nieroślinne, odór gnilny, mały ciężar objętościowy, duża porowatość	NIE
		łł organiczny i organiczna mieszanka glinowo - iltowa	[OL] (OU)	średnia stabilność reakcja mechaniczna wolna do bardzo szybkiej, plastyczność niska do średniej	
		głina organiczna, glina z	[OH]	wysoka stabilność, brak	

		domieszkami organicznymi	(OT)	reakcji mechanicznej, plastyczność średnia do wysokiej		
organiczne	6	torf, inne grunty, wysoko-organiczne	[Pt] (HN) (HZ)	torf rozkładowy, włóknisty w kolorach od brązowego do czarnego	torf	NIE
		muły	[H]	szlam osadzony na dnie cieku, często zmieszany z piaskiem (głina), kredą, bardzo miękki	muły	

7.5 Układanie przewodów w wykopie

Przed lub w trakcie układania w wykopie należy przeprowadzić kontrolę zewnętrznych powierzchni rur oraz innych elementów z tworzywa sztucznego.

Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp.

Kanały należy układać na wyrównanym podłożu i podsypce wg punktu dotyczącego posadowienia przewodów.

Po ułożeniu kanałów w wykopie należy przeprowadzić pomiary geodezyjno – inwentaryzacyjne.

7.6 Zasypywanie wykopów

Ułożone przewody w wykopie należy obsypać warstwą piasku (bez frakcji pylastych) grubości 30 cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem ręcznym.

Pozostałą część wykopu - w terenach zielonych - należy zasypać gruntem rodzimym (pod warunkiem że jest on z grupy 1 – 4), nie zawierającym cząstek większych niż 60 mm - od warstwy obsypki do powierzchni gruntu z zagęszczaniem; w przypadku występowania gruntu z grupy 5 – 6 należy go wymienić na grunt z grupy 1 – 4.

W obrębie dróg i chodników - wykop należy zasypać gruntem z grupy 1 – 3 (bez frakcji pylastych) z zagęszczaniem.

Przestrzeń między ścianą wykopu a studzienką w promieniu 0,5 m od studzienki należy stopniowo równomiernie zasypywać warstwami o grubości $0,2 \div 0,3$ m zagęszczanego (np. poprzez ubijak wibracyjny) gruntu piaszczystego z grupy 1-3.

Warstwę tę należy rozprowadzać równomiernie na całym obwodzie studzienki, w celu uniknięcia niesymetrycznego obciążenia jej ścian bocznych.

7.7 Zagęszczanie gruntu

Zagęszczanie gruntu podsypki i zasypki przewodów należy prowadzić do wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu wg Standardowej Skali Proctora SPD.

Przy realizacji robót ziemnych szczególnie w strefie posadowienia pod drogami, parkingami, chodnikami oraz przy posadowieniu zbiorników zagęszczenie gruntów należy wykonać w klasie zagęszczenia W.

Stopień zagęszczenia powinien wynosić w terenach zielonych min. 90% Proctora, natomiast w drodze 95% ÷ 100% SPD Proctora. W przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studni zagęszczenie powinno wynosić 98 ÷ 100%.

Mechaniczne zagęszczenie zasypki głównej można rozpocząć wtedy, gdy grubość jej warstwy nad wierzchem przewodu osiągnie co najmniej. 30 cm.

Całkowita grubość warstwy znajdującej się bezpośrednio nad przewodem przed przystąpieniem do zagęszczania zależy od rodzaju zastosowanego sprzętu (Tablica 9.7.2).

Minimalną grubość warstwy nad wierzchem rury podaną w tabeli 9.7.2 zagęszczać ręcznie warstwami co 15 cm. Pozostały grunt przy zasypywaniu wykopów należy zagęszczać warstwami co $15 \div 20$ cm.

Wybór urządzenia do zagęszczania oraz ustalenie liczby przejść przy zagęszczaniu i grubości warstwy, jaka ma być zagęszczana powinny uwzględniać rodzaj materiału gruntowego i materiał przewodu.

W warunkach niskich temperatur (poniżej 0°C) należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania gruntu nad rurami z PVC-U. Rury z polipropylenu PP-B są odporne na niskie temperatury umożliwiając montaż w warunkach zimowych.

Wymagane stopnie zagęszczania gruntu określone wg SPD uzyskiwane w trzech klasach zagęszczenia, w zależności od grupy zastosowanego gruntu przedstawione są w tabeli 9.7.1.

TABELA 9.7.1

Klasa zagęszczenia	Grupa gruntu stosowanego na obsypkę			
	4 SPD [%]	3 SPD [%]	2 SPD [%]	1 SPD [%]
N Brak	75 ÷ 80	79 ÷ 85	84 ÷ 89	90 ÷ 94
M Średnia	81 ÷ 89	86 ÷ 92	90 ÷ 95	95 ÷ 97
W Wysoka	90 ÷ 95	93 ÷ 96	96 ÷ 100	98 ÷ 100

Dla uzyskania wymaganej klasy zagęszczenia gruntów należy stosować urządzenia zgodnie z tabelą 9.7.2. Bezwzględnie należy przestrzegać podanych minimalnych grubości warstw nad wierzchem rury, przy których możliwe jest zastosowanie danego urządzenia do zagęszczania gruntu bezpośrednio nad rurą.

TABELA 9.7.2

Sprzęt	Liczba przejść dla klasy zagęszczania		Maksymalne grubości warstw po zagęszczaniu dla poszczególnych grup gruntu [m]				Minimalna grubość warstwy nad wierzchem rury przed zagęszczaniem [m]
	Zagęszczanie „W” (wysoka)	Zagęszczanie „M” (średnia)	1	2	3	4	
Zagęszczanie nogami lub ubijakiem ręcznym min. 15 kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Ubijak wibracyjny min. 70 kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Wibrator płaszczyznowy min. 50 kg	4	1	0,10	-	-	-	0,15
min. 100 kg	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
min. 200 kg	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
min. 400 kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600 kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Walec wibracyjny min. 15 kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	-	1,20
min. 45 kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	-	1,80
min. 60 kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	-	2,40
Walec wibracyjny podwójny min. 5 kN/m	6	2	0,15	0,10	-	-	0,20
min. 10 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,15	-	0,45
min. 20 kN/m	6	2	0,35	0,30	0,20	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,50	0,40	0,30	-	0,85
Ciężki walec potrójny (bez wibracji) min. 50 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	1,00

Podczas wykonywania robót ziemnych należy na bieżąco kontrolować stopień zagęszczenia gruntów.

8. Uwagi końcowe

- Przy budowie i przebudowie uzbrojenia podziemnego należy uwzględniać warunki geologiczne, hydrologiczne, wymagania ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.
- Po zakończeniu poszczególnych etapów robót należy sporządzić inwentaryzację powykonawczą.
- **Roboty inżynierskie przy przebudowie wodociągu należy bezwzględnie koordynować z pracami przy budowie drogi i robotach inżynieryjnych innego uzbrojenia podziemnego.**
- **Roboty ziemne prowadzone w pobliżu magistrali wodociągowej o średnicy DN600 mm wykonywać ręcznie i po uprzednim powiadomieniu służb Działu Sieci PWiK w Jarosławiu.**
- Wszelkie zabezpieczenia kolizji i prace ziemne prowadzone w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać z udziałem i pod nadzorem jego właścicieli.
- **Roboty inżynierskie przy przebudowie gazociągu należy bezwzględnie koordynować z budową kanalizacji deszczowej.**
- Termin rozpoczęcia robót budowlanych związanych z przebudową gazociągu należy zgłosić pisemnie z wyprzedzeniem 30 dniowym do Menedżera Polska, Jarosław ul. Piekarska 4.
- Gazociągi należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 04-06-2013 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe. (Dz.U. nr 0 poz. 640) oraz obowiązującymi warunkami technicznymi i normami.

Opracował:

mgr inż. Grzegorz Bednarski
upr. bud. nr S-129/01

III. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- RYSUNEK NR PB-SAN-PZT-1.00 Projekt zagospodarowania terenu (skala 1:500)

- RYSUNEK NR PB-SAN-KD-2.00 Profil kanalizacji deszczowej Di-D8 (skala 1:100/500)

- RYSUNEK NR PB-SAN-KD-3.00 Profil kanalizacji deszczowej OS-D37 (skala 1:100/500)

- RYSUNEK NR PB-SAN-KD-4.00 Studzienka osadnikowa z wpustem ulicznym (skala 1:25)

- RYSUNEK NR PB-SAN-KD-5.00 Studzienka rewizyjna (skala 1:20)

- RYSUNEK NR PB-SAN-KD-6.00 Osadnik OS (skala 1:50)

- RYSUNEK NR PB-SAN-GAZ-3.00 Profil gazociągu średniego ciśnienia (skala 1:100/500)