

**PRO-EKO**

PRACOWNIA PROJEKTOWA  
INSTALACJE SANITARNE  
MARCIN KITA  
34-600 LIMANOWA, ul. MARSÓW 2  
tel. 504-878-281

**PROJEKT TECHNICZNY**

Egzemplarz

**3**

Nazwa obiektu budowlanego: **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI  
KAMIENICA – do dz. ew. nr 4705, 4708/1**

Identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt budowlany jest usytuowany:

120705_2.0001. <b>4705</b>	120705_2.0001. <b>4708/1</b>	120705_2.0001. <b>4707/1</b>	120705_2.0001. <b>4707/2</b>
121009_2.0009. <b>74/2</b>	121009_2.0009. <b>74/1</b>	121009_2.0009. <b>749/7</b>	

Adres obiektu budowlanego: **Kamienica, gm. Kamienica,  
Zabrzeż, gm. Łącko**

Kategoria obiektu budowlanego:  
**XXVI**

Inwestor:

**Gmina Kamienica, 34-608 Kamienica, Kamienica 420**

**Branża sanitarna**

Data	Projektant główny	Data	Sprawdzający
<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Marcin Kita</b> <b>upr. nr MAP/0219/POOS/12</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Marcin Długosz</b> <b>upr. nr MAP/0460/PWOS/13</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

**Branża elektryczna**

Data	Projektant	Data	Projektant Sprawdzający
<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Oskar Kowalski</b> <b>upr. nr MAP/0408/PWBE/22</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Jarosław Kowalski</b> <b>upr. nr GPA-7342-100/94</b> w specjalności instal. inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektr.

## **SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**

<b>I. Projekt budowlany</b>	<b>str.</b>
<b>Część opisowa</b>	<b>str.</b>
1. Sieć kanalizacyjna	
2. Roboty ziemne	
3. Roboty montażowe	
4. Informacje dodatkowe	
5. Roboty odtworzeniowe nawierzchni dróg i chodników	
6. Ustalenie geotechnicznych warunków realizacji inwestycji.	
7. Uwagi	
<b>Część rysunkowa</b>	<b>str.</b>
1. rys. IS-1. Kanalizacja sanitarna profil podłużny – skala 1:100/500	
2. rys. IS-2. Rura ochronna na kanalizacji	
3. rys. IS-3. Zabezpieczenie kabli energetycznych i telekomunikacyjnych	
4. rys. IS-4. Zabezpieczenie wykopów - schemat Przekrój poprzeczny sieci kanalizacji sanitarnej	
5. rys. IS-5. Studnia rewizyjna fi1000 - schemat	
6. rys. IS-6. Studnia inspekcyjna fi425 z wjazdem żeliwnym lub wpustem klasy B lub D - schemat	
7. rys. IS-7. Przepompownia ścieków - schemat	
<b>Załączniki</b>	<b>str.</b>
1. Informacja BIOZ	
2. Odpis protokołu z narady koordynacyjnej z dnia 20.03.2024r., znak: GK.6630.109.2024	



## **I. Projekt budowlany**

### **1. Sieć kanalizacyjna.**

Materiały stosowane w sieciach kanalizacyjnych powinny być tak dobrane, aby nie powodowały zmian obniżających trwałości sieci kanalizacyjnej. Elementy użyte do budowy kanalizacji powinny spełniać wymagania PN-EN 476.

Projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej z rur kielichowych z litego jednorodnego PVC, SDR 34 i sztywności obwodowej min SN8 oraz kielichowych kształtek SDR 41 o sztywności SN8, a także (w przypadku zastosowania metody bezwykopowej bez rury osłonowej) rury PE 100 RC. Rury i kształtki muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1401-01:1999 i być dopuszczone do stosowania przy budowie sieci kanalizacyjnych (studzienki z tworzyw sztucznych wg PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 746:2000). Głębokość posadowienia kanału będzie zmienna i wynosić będzie ok. 0,1 – 2,5m p.p.t.

Rury muszą posiadać na wewnętrznej powierzchni trwale oznaczenie (nadruk) parametrów i identyfikatora producenta, umożliwiające ich identyfikację w czasie inspekcji telewizyjnej.

Kielichowe rury i kształtki muszą posiadać:

- sztywność obwodową min. 8 kN/m<sup>2</sup>
- stosunek średnicy do grubości ścianki nie więcej niż 34
- odporność na dichlorometan potwierdzające odpowiedni stopień zżelowania PVC
- uszczelkę (wykonaną zgodnie z PN-EN 681-1 i oznakowanie CE, do stosowania w systemach kanalizacyjnych - oznaczone symbolem WC) wbudowaną w kielich w procesie produkcyjnym, z pierścieniem stabilizującym scalonym trwale z warstwą uszczelniającą.

Wpięcia w istniejącą instalację kanalizacyjną wykonać rurami PVC 160x4,7 sztywności obwodowej SN8 typoszeręgu SDR34. Przyłącza kanalizacyjne oraz zewnętrzna instalacja kanalizacyjna nie stanowi przedmiotu wniosku o wydanie pozwolenia na budowę.

Długość projektowanej kanalizacji sanitarnej wynosi:

Rodzaj materiału	Długość kanału sanitarnego [m]
Rura PVC/PE dn200 – spływ grawitacyjny	111,5
Rura PE SDR11 63x5,8 – kanał tłoczny	186,0
<b>SUMA</b>	<b>297,5</b>

### **Włączenie projektowanych kanałów:**

Projektowaną sieć należy włączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej na dz. ew. nr 749/7 obr. Zabrzeż, gm. Łącko (punkt włączenia - S-0 na Projekt Zagospodarowania Terenu).

### **Studzienki kanalizacyjne:**

Należy zastosować studzienki kanalizacyjne tworzywowe i betonowe o średnicach:

- tworzywowe 425 i 600mm dla połączeń i zmian kierunków kanałów bocznych zgodnie z PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2001, PN-EN 13598-1:2005, PN-EN 13598-2:2009.
- betonowe 1000mm dla długości kanałów ok. 60m / aby umożliwić rewizję kanału/ oraz w miejscu przejść przez drogę zgodnie z PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2001, PN-EN 13598-1:2005, PN-EN 13598-2:2009.

Wszystkie studzienki wyposażać we włazy żeliwne:

- klasy D – na podjazdach
- klasy B – dla studni prowadzonych w terenach pozostałych

Stosowane do budowy kanalizacji sanitarnej betonowe studzienki muszą spełniać następujące wymagania:

- Każdy element studzienki musi być trwale oznakowany. Oznakowanie musi zawierać co najmniej następujące informacje:
  - nazwa producenta
  - data produkcji
  - nazwa i symbol elementu
  - wielkość, typ i rodzaj
  - klasa betonu.
- Ponadto na wyrobie i dokumencie musi być umieszczone oznakowanie potwierdzające przeprowadzoną ocenę zgodności wyrobu do obrotu i stosowania w budownictwie oraz klasie wytrzymałości.
- Beton stosowany do wyrobu elementów studzienki musi spełniać wymagania techniczne:
  - klasa betonu C35/45 - wg PN-EN 206-1
  - wodoszczelność W-8
  - nasiąkliwość do 5%
  - mrozoodporność F150.
- Podstawa studni musi być wykonana w systemie np. PERFEKT, MONOBLOCK lub równoważnym, jako monolityczna (monolit łącznie z kietą).
- Połączenie złącza elementów prefabrykowanych studni (kręgów i podstawy studni) musi odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 1917 oraz tolerancji wymiarowej zawartej w DIN 4034-1
- Zwężka lub płyta pokrywowa typu ciężkiego z otworem włazowym średnicy 625mm i obniżeniem górnej płaszczyzny na montaż włazu żeliwnego o minimalnym dopuszczalnym obciążeniu zgniatającym równym 400kN.
- W pasie drogowym, drogach żwirowych oraz o nawierzchni rozbieralnej (kostka) należy stosować włazy kanałowe Ø600mm z żeliwa sferoidalnego, włazy kanałowe w klasie D400 zgodne z normą PN-EN124:2000, okrągłe.
- W terenach zielonych dopuszcza się włazy żeliwne Ø600mm wg PN-EN 124:2000 klasy min. B-125
- wszystkie włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.
- w drogach żwirowych, o nawierzchni rozbieralnej (kostka) oraz na terenach zielonych - regulację wysokości osadzenia włazów na zwężce, z dostosowaniem do właściwej rzędnej terenu, wykonać za pomocą betonowych pierścieni dystansujących Ø625 o wysokości 60, 80, 100mm lub płynnie przy pomocy płyty odciążającej (drogi)
- w studniach o średnicach włazowych dopuszcza się stosowanie wyłącznie szerokich stopni złazowych stalowych powlekanych trwałą jasną powłoką (PE) zalewanych fabrycznie w trakcie wylewania, w odległościach pionowych co 30cm zgodnie z PN-EN 13101:2005

Stosowane do budowy kanalizacji sanitarnej tworzywowe studzienki inspekcyjne niewłazowe min. Ø400 muszą spełniać następujące wymagania:

- Studzienki muszą być zgodne z PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2001, PN-EN 13598-1:2005, PN-EN 13598-2:2009
- Studzienki inspekcyjne niewłazowe składać się muszą z następujących części:

- kinety (podstawa studzienki) PP lub PE, w której fabrycznie zamontowane są kielichy do podłączeń rur kanalizacyjnych
- rury gładkiej trzonowej Ø400 (SN8)
- rury teleskopowej Ø315
- włazu żeliwnego kl. B-125 (do rury teleskopowej) lub D400 (w zależności od terenu). Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą. W celu włączenia przewodów kanalizacyjnych na wysokości rury karbowanej studni (powyżej wpustów kinety) stosować odpowiednie dla danego systemu wkładki włączeniowe kielichowe tzw. In situ, zaopatrzone w fabrycznie osadzoną uszczelkę.

#### **Przejścia pod drogami:**

Odcinki projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej przebiegające wzdłuż asfaltowych dróg, a także odcinki z rur PE dn160 w obrębie działki drogowej, należy wykonać:

- Prowadzenie sieci kanalizacyjnej wzdłuż jezdni asfaltowej należy wykonać metodą bezwykopową na głębokości min. 1,5m p. p. t. bez dodatkowe zabezpieczenia rurą osłonową.
- Odcinki zlokalizowane w pasie drogi gminnej, należy wykonać metodą bezwykopową w rurze ochronnej PE SDR17,6 315x17,9mm o długościach umożliwiających wyprowadzenie końców na odległość min 1,0m poza krawędź jezdni.

Nawierzchnie asfaltową w pasie drogowym należy odtworzyć zgodnie ze stanem pierwotnym.

#### **Przekroczenia cieków wodnych:**

Przekroczenie cieku „bez nazwy”, będącego dopływem cieku „Kamienica”, projektowaną siecią kanalizacji sanitarnej, należy wykonać zgodnie z decyzją PGW Wody Polskie znak: KN.ZUZ.4210.472.2025.ML z dn. 14.07.2025r., tj. poprzez przejście poniżej dna cieku w rurze ochronnej PE SDR17,6 160x9,1 o długości 30,0m.

#### **Prowadzenie sieci bezpośrednio przy istniejących ściekach betonowych odwadniających drogi:**

Projektowaną sieć kanalizacji sanitarnej należy zlokalizować wzdłuż przydrożnego rowu odwadniającego – zgodnie z oznaczeniem na PZT. W przypadku naruszenia skarp rowu odwadniającego należy rów umocnić bądź wykonać nowe wykorytowanie – zakres ewentualnych prac należy uzgodnić z UG Kamienica.

#### **Sieciowe przepompownie ścieków:**

Ze względu na warunki terenowe na działce ew. nr 4705 w m. Kamienica gm. Kamienica, zaprojektowano przepompownie ścieków. Lokalizację przepompowni pokazano na planie sytuacyjnym z projektem kanalizacji sanitarnej.

WYPOSAŻENIE PRZEPOMPOWNI MA ZAWIERAĆ:

##### **1. Pompa – 1 szt.**

##### **Parametry pracy pompy:**

- $Q_p = 2,0 \text{ l/s}$     $H = 11,9 \text{ m}$
- wysokość geometryczna  $H_g = 7,9 \text{ m}$
- $H_{str.l} = 3,5 \text{ m}$
- straty rurociągu policzono dla rury PEHD PN10 63x3,8
- długość rurociągu tłocznego  $L = 186,6 \text{ m}$

— Hwyp = 0,5 m

**2. Zbiornik (wymiary wg tabeli) wykonany z PEHD**

**3. Wyposażenie zbiornika ma zawierać (stal 1.4301):**

- kominiek wentylacyjny PCV110/przew. PVC – 1 szt.
- wąż lekki Ø600 PEHD
- łańcuchy do pompy i regulatorów pływakowych ze stali nierdzewnej A4
- zawiesie sprzęgające + zawór zwrotny DN50 – 1 kpl.
- zawór kulowy DN50 – stal nierdzewna – szt. 1
- elementy łączne – stal nierdzewna lub materiał wg specyfikacji producenta
- rura tłoczna DN50 – stal nierdzewna (ścianka 2 mm)
- kształtki (nyple, śrubunki) – stal nierdzewna – 1 kpl.
- belka wsporcza – stal nierdzewna
- układ tłoczny wyprowadzony na zewnątrz zbiornika zakończony gwintem GZ 50

**4. Sterowanie elektryczne:**

- obudowa plastikowa zamykana na klucz – stopień ochrony IP66 do zabudowy na zewnątrz
- wyłącznik silnikowy z zabezpieczeniem termobimetalicznym
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy do zabezpieczenia obwodu sterującego
- stycznik główny pompy
- sygnalizator optyczno-akustyczny
- czujnik obecności i zaniku faz
- układ kontroli zabezpieczeń pompy (termika) jeżeli pompa posiada także zabezpieczenie
- dwa sygnalizatory pływakowe
- **przełącznik R-O-A**
- **wyłącznik start/stop**

**Wymagania w zakresie prac spawalniczych:**

- wykonawca musi posiadać wdrożoną normę dotyczącą jakości w spawalnictwie w pełnym zakresie wymagań jakościowych: PN-EN ISO 3834-2
- wykonawca musi zatrudniać spawaczy i operatorów urządzeń spawalniczych spełniających wymagania normy PN-EN 287-1/PN-EN-ISO 9606-1 oraz Dyrektywy Ciśnieniowej 2014/68/UE
- wykonawca prac spawalniczych musi posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614
- wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "B" wg PN-EN ISO 5817
- zakres badań nieniszczących – kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637 oraz kontrola penetracyjna (szczelności) (PT) wg PN-EN ISO 23277
- personel wykonujący badania musi posiadać aktualny certyfikat kompetencji w zakresie badań wizualnych VT-2 oraz badań penetracyjnych PT-2 wg normy PN-EN ISO 9712
- minimum 80% spawów do średnicy DN200 musi być wykonanych metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu z potwierdzeniem jakości spawu

## PARAMETRY POMP I ZBIORNIKA:

L.p.	Zbiornik przepompowni z PEHD [wymiar mm]	Pompy zatapialne 1 szt.
Kamienica dz. nr 4705	1000 x 3200 rura łoczna stal DN50	Np. KSB NS 32-160/02ULG- 160 o mocy 1,5 kW

## 2. Roboty ziemne.

### Roboty ziemne wyjściowe:

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji z rur PVC-U i PE powinny być prowadzone zgodnie z wskazaniami zawartymi w normach: PN-EN 1610, PN-ENV 1046 oraz PN-B-10736. Warunkiem dla rur PVC-U w zapobieganiu nadmiernej deformacji ich przekroju poprzecznego jest doprowadzenie do współdziałania odporności gruntu poprzez jego zagęszczenie w strefie ułożenia przewodu. Przez strefę ułożenia przewodu uważa się wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podłoże, obsypkę (grunt znajdujący się pomiędzy podłożem a zasypką wstępną) i zasypkę wstępną (20cm ponad przewodem).

### Rodzaje wykopów:

Projekt zakłada pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.

Dla potrzeb budowy przewodów kanalizacyjnych mogą być stosowane wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych oraz o ścianach skarpowych bez obudowy, jednak do określonego poziomu. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych ustalanych na budowie. Przy przejściach pod przeszkodami mogą mieć zastosowanie przeciski rurami płaszczowymi lub obudowane przekopy tunelowe.

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego, odporności gruntu w strefie ułożenia przewodu kanalizacyjnego, z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki powinno być odeskowanie szczelne.

Wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych mechanicznie do rzędnej posadowienia rury nie mogą mieć zastosowania z uwagi na brak możliwości zapewnienia utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki ochronnej przewodu kanalizacyjnego, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne oraz występowanie wody gruntowej.

Wykopy szerokoprzestrzenne - wykonywane mechanicznie o ścianach skarpowych należy wykonywać do górnego poziomu strefy ułożenia przewodu - obsypki ochronnej rury. Poniżej należy stosować wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych odeskowanych szczelnie.

Taki kształt wykopu zabezpiecza w pełni struktury gruntu rodzimego, bez względu na jego rodzaj, z uwzględnieniem opadów deszczowych. W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy układu drenażowego - poziomego, układ drenażowy należy lokalizować



w szerokości strefy ułożenia przewodu. Wykopy szerokoprzestrzenne mają zastosowanie na terenach niezabudowanych, wymagają bowiem, znacznej przestrzeni dla wykopu i magazynowania urobku.

Przy głębokich wykopach i wysokim poziomie wód gruntowych może zachodzić konieczność rezygnacji z wykopów szerokoprzestrzennych z uwagi na rozmywanie skarp w dolnych częściach wykopu. W tym przypadku stosuje się wykopy o ścianach pionowych odeskowanych względnie kombinację obu rodzajów wykopów.

Wykopy wąskoprzestrzenne stosuje się na terenach zabudowanych przy ograniczonych warunkach lokalizacyjnych, np. drogi gminne. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych należy nie dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych zakresem robót zmechanizowanych. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach piaszczystych, odpowiadającym warunkom do zastosowania gruntu rodzimego w strefie ułożenia przewodu, należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu 5-10cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu. Wyprofilowanie dna wykopu zgodnie z kształtem dla rur oraz z projektowanym spadkiem następuje bezpośrednio przed układaniem rur. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach zwartych należy wykonać wykop o głębokości 0,20m poniżej projektowanej rzędnej spodu przewodu, z wykonaniem podsypki z piasku bez grud i kamieni. Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

#### **Obudowa i szerokość ścian wykopu:**

Rodzaj zastosowanej obudowy uzależniony jest od warunków gruntowo-wodnych strefy ułożenia przewodu (rodzaj gruntu, napór wód gruntowych lub ich brak). W wypadku gruntów zwięzłych - gliny, ropy, a przede wszystkim grunty skaliste przy wykopie suchym, obudowa wykopu w strefie ułożenia przewodu nie jest wymagana. Rozwiązanie projektowe całości wykopu, jak też wykonawstwo obudowy samodzielnej lub jej pominięcie, wymaga zabezpieczenia wykopu strefy ułożenia przewodu przed wodami opadowymi, jak też zabezpieczenia krawędzi wykopu przed obrywami przy robotach montażowych. W wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych odeskowanych, rozstaw rozpór w planie i wysokości należy tak zaplanować, aby istniała możliwość wsuwania pomiędzy rozpórami rur na dno wykopu.

Projekt zakłada pionowe deskowanie ścian wykopu w obrębie strefy rurociągu, przy użyciu dyli lub lekkich profili (ścianek szczelnych), wyciąganych po zasypaniu gruntem, lub przy użyciu płyt przenośnych lub przesuwanych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania. Zaleca się zastosowanie następujących rodzajów zabezpieczeń ścian wykopów:

obudowa pozioma w gruntach słabych - ścianka szczelna typu „Larsen” w gruntach nawodnionych przy dużych głębokościach wykopów. Na terenie objętym niniejszym projektem przewiduje wykorzystanie ścianek szczelnych na kilku odcinkach sieci.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić co najmniej 0,8m dla średnicy 160mm. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury o średnicy większej niż 160mm powinna wynosić z każdej strony co najmniej 30cm.

#### **Odwodnienie wykopów:**

Wymagania przy wykonaniu odwodnienia poziomego i liniowego wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736. Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji

odpowiednie atesty dopuszczenia do stosowania w budownictwie wszystkich użytych urządzeń i materiałów w zakresie BHP.

Pogłębianie wykopów do czasu ułożenia drenażu należy realizować wypompowując wodę wprost z dna wykopów. Drenaż należy założyć na dnie wykopu 0,2m poniżej projektowanych rzędnych. Dreny należy układać w podsypce piaskowo - żwirowej.

Spadek drenów ma być zgodny z projektowanym spadkiem rurociągów oraz powinien zapewnić wymaganą hydrauliczną przepustowość drenu. Dreny należy podłączyć na końcu wykonywanego odcinka do studzienek drenarskich (czterpalnych). Długość tych odcinków tzw. roboczych należy ustalić na budowie w taki sposób, aby wielkość dopływu wody do drenażu była mniejsza od hydraulicznej przepustowości ułożonych drenów.

Studzienki drenarskie należy zlokalizować poza obrysem kanału. Należy je wykonać z rur betonowych o średnicy 600mm, które to rury powinny być posadowione co najmniej 1,0m poniżej projektowanej niwelety dna wykopu. W studniach tych należy zainstalować przenośne pompy zatapialne o wydajności rzędu 20 m<sup>3</sup>/h przy wysokości tłoczenia 20m.

Wodę ze studzienek drenarskich należy odprowadzić za pomocą rurociągów tymczasowych ułożonych na powierzchni terenu do uzgodnionego przez Wykonawcę odbiornika. Zabrania się odprowadzania pompowanej wody do kanalizacji sanitarnej lub ogólnospławnej.

Po zakończeniu realizacji kanalizacji drenów nie należy usuwać, gdyż po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, doszłoby do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniżenie stopnia zagęszczenia gruntu). Dreny należy zamknąć przez zacopowanie. Natomiast studzienki drenarskie należy zdemontować.

### **Odwodnienie igłofiltrami:**

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej, stosuje się typowe zestawy igłofiltrów o głębokości do 8m. Z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. 1 - 2m. poniżej oczekiwanej głębokości, do której powinien zostać obniżony poziom wody. Montaż igłofiltrów przewiduje się za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy ok. 0,14m. Końce igłofiltrów wplukiwanych powinny być zakończone filtrem, wodę należy podawać przy pomocy węża wplukującego.

Rozstaw igłofiltrów, ilość rzędów powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w zależności od rzeczywistego poziomu wody gruntowej. Igłofiltry instaluje się w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Nad poziomem gruntu igłofiltry łączy się z kolektorem, króćce kolektora należy uszczelnić uszczelką np. typu o-ring. Ciąg kolektorów łączy się ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe.

W gruntach przewarstwionych (warstwy nieprzepuszczalne) obsypkę należy stosować na taką wysokość umożliwiającą połączenie wszystkich warstw odwadnianego gruntu, najczęściej stosuje się obsypkę na całej wysokości wplukania igłofiltru. W gruntach jednorodnych, pylastych obsypkę stosuje się na wysokości 0,5m nad górną krawędź filtru. Uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę według, której wielkość ziaren obsypki powinna być od 5 do 10-ciu razy większa od średniej grubości ziaren gruntu.

Agregat pompowy powinien wytwarzać stosowne podciśnienia w instalacji, które przy zachowaniu szczelności układu umożliwi pobór wody z gruntu. Pobrana woda powinna być kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy do wyznaczonego odbiornika.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej, celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości wykonania obsypki filtracyjnej.

### **Przygotowanie podłoża:**

Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ułożenia rury kanalizacyjnej. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadawiania przewodu, mają tu zastosowanie trzy rodzaje podłoża:

- rodzaj A - podłoże naturalne, o ile stanowią go grunty suche piaszczyste - piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna  $2 > e > 0,05\text{mm}$  nie zawierające kamieni. W tych warunkach rury PVC mogą być układane bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łóżysko nośne rury kanalizacyjnej,
- rodzaj B - dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzliny, piaski pylaste i grunty spoiste, jak gliny lub ropy. Warunki obsypki rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej grubości 20cm,
- rodzaj C - dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności, jak muły, torfy i inne o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają usunięcia ww. gruntu i wymienienia go na zagęszczony piasek do poziomu posadowienia rury,
- rodzaj D - dno wykopu, jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają wykonania wzmocnionego podłoża,
- płyty betonowej lub żelbetowej, z ułożeniem na niej zagęszczonego podłoża z piasku o grubości co najmniej 20cm.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średnio zwarty, powinno być wykonywane z dokładnością od 2 do 5cm w zależności od sposobów wgłębienia - w stosunku do projektowanych rzędnych. W przypadku tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W przypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu. Powierzchnia podłoża, tak naturalnego, jak i sztucznego, wykonana z ubitego zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta  $90^\circ$  i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łóżysko nośne rur. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

### **3. Roboty montażowe.**

#### **Organizacja robót i roboty przygotowawcze:**

Organizacja robót i roboty przygotowawcze w zakresie dokumentacji, placu budowy i urządzeń socjalnych oraz gospodarczych nie odbiegają w zasadzie od powszechnie stosowanych zasad, wiążą się jednak z koniecznością uwzględnienia warunków wynikających z technologii budowy kanalizacji z rur PVC oraz PE. Wykonawstwo kanalizacji wymaga pracowników-monterów o specjalnych kwalifikacjach, przeszkolonych w budowie tego rodzaju rurociągów. W skład kompletu narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego jej końca wchodzi:

- obcinarki rolkowe do rur PVC-U, do fazowania rur mogą służyć urządzenia mechaniczne,
- korytka drewniane z drewna twardego z nacięciem szczelinowym w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, oddzielnie dla każdej średnicy przewodu

- ręczna piłka do drewna „płatówka” z drobnym uzębieniem (2-3mm); długość piłki powinna wynosić, co najmniej trzykrotną średnicę rury,
- pilniki płaskie o długości 30cm, zdzierak i gładzik.

W skład kompletu urządzeń i narzędzi do układania i montażu przewodów kanalizacyjnych z rur wchodzi:

- niwelator i teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- wiertarka do wykonywania otworów w rurach dla przyłączy siodłowych względnie inne urządzenie mechaniczne do wykonywania otworów,
- ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- trójnogi z rur stalowych, wciągarka ręczna,
- ręczny sprzęt do robót ziemnych,
- zamknięcia mechaniczne, korki lub zamknięcia pneumatyczne - gumowe dla poszczególnych średnic przewodów kanalizacyjnych, służące do zamykania, podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukanie.

Rury są pakowane na palety lub spinane taśmą polipropylenową lub stalową z zastosowaniem podkładek z krawędziaków z drewna. Transport rur samochodami jest uregulowany odpowiednimi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych. Z uwagi na specyficzne właściwości rur z PVC-U należy przy transporcie zachowywać następujące wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz rur powinien się odbywać przy dodatniej temperaturze, przy czym powinna być
- zachowywana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- przy transporcie rur paletowanych wysokość ładunku na samochodzie otwartym nie powinna przekraczać 2,0m,
- rury transportowane luzem należy układać na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10cm i grubości, co najmniej 2,5cm - ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych.

Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. Na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianległe. Na rurach z PVC-U nie wolno przewozić innych materiałów. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożność przy przeładunku należy zachowywać w temperaturze poniżej -5°C. Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności, jak dla rur z PVC-U. Działanie promieni słonecznych powoduje przy długim przechowywaniu zmianę barwy, co jednak nie ma wpływu na utratę właściwości wytrzymałościowych i odpornościowych. Dłuższe magazynowanie rur i kształtek powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury powinny być układane na równym podłożu na podkładach z przekładkami drewnianymi, a wysokość magazynowania nie powinna przekraczać 2,0m.

### **Pomiary:**

Pomiary geodezyjne, w szczególności pomiary wysokościowe, należą do najistotniejszych czynności w budowie kanalizacji. Utrzymanie wymaganych spadków kanałów określanych w ‰ wymaga skrupulatnych pomiarów na poszczególnych odcinkach trasy kanalizacyjnej, wyznaczanych przez studzienki kanalizacyjne. Pomiary wykonuje się w nawiązaniu do reperów sieci państwowej. Dokonywane pomiary geodezyjne powinny być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary powinny być dokonywane przez personel z odpowiednimi uprawnieniami.

### **Czynności związane z wykonywaniem połączeń**

Przy montażu rur PVC-U może czasami zająć konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcia poprzeczne rur z PVC-U należy wykonywać w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury. Przyrządem pozwalającym utrzymać dokładność cięcia jest drewniane korytko o wielkości dostosowanej do średnicy rury. Do cięcia rury mogą być używane inne urządzenia typu obcinaków rolkowych, gwarantujących przecięcie rury w płaszczyźnie prostopadłej do jej osi. Niedopuszczalne jest obcinanie, skracanie bosych końcówek kształtek.

Przycięta rura wymaga fazowania. Fazowanie przyciętych bosych końców rury polega na nadaniu końcówkom rur PVC-U kształtu stożkowego przez obróbkę ich krawędzi, celem ułatwienia centrycznego wejścia w kielich oraz przejścia przez pierścień uszczelniający. Operacja ta składa się z następujących czynności:

- ścięcia krawędzi za pomocą pilnika - zdzieraka,
- oznaczenia głębokości obróbki,
- wygładzenie obrabianej powierzchni i kantów pilnikiem - gładzikiem i usunięcie opilków z rury.

Każdy bosy koniec rury PVC-U przeznaczony do wciśnięcia w kielich następnego elementu (rura, kształtka) powinien posiadać znak określający głębokość montażową wcisku. Głębokość montażowa wcisku musi zapewniać możliwość kompensacji znacznego liniowego wydłużenia termicznego rurociągu. Niedopuszczalnym jest montaż rury z całkowitym wciskaniem „do oporu” bosych końców w kielichy następnych elementów (rury lub kształtki). Nie stosuje się natomiast oznaczania głębokości wcisku dla bosych końców kształtek - kolan lub trójników, ponieważ elementy łukowe posiadają zdolność kompensacji ze względu na kształt, a rozszerzalność liniowa krótkich elementów (trójniki) jest w tym wypadku bez znaczenia.

Oznaczenie głębokości wcisku można przeprowadzić w następujący sposób:

- z kielicha rury lub kształtki należy usunąć (na okres pomiaru) uszczelkę,
- w kielich wsunąć bosy koniec rury, aż do oporu (wielkość  $l_{max}$ )
- oznaczyć cienką linią na bosym końcu rury głębokość maksymalnego wcisku, oznaczenie wykonać pędzelkiem szybkoschnącą farbą,
- oznaczyć w formie trójkąta montażową głębokość wcisku. Dla ścieków o temperaturze do 20 °C można przyjmować  $l_m = l_{max} - 6 \text{ mm} > l_1$ , gdzie  $l_1$  jest minimalną głębokością wcisku bosego końca rury. Oznaczenie trójkąta wykonuje się szybkoschnącą farbą.

### **Montaż połączeń:**

Montaż złącza kielichowego polega na wprowadzeniu - wciśnięciu bosego końca rury do kielicha drugiej rury lub kształtki. Przed przystąpieniem do wcisku bosy koniec należy posmarować cienko środkiem poślizgowym, który zapewnia łatwe wprowadzenie. Stosowanie do tego celu olejów lub smarów jest niedopuszczalne. Wprowadzenie bosego końca rury kanalizacyjnej do kielicha może być wykonane przy pomocy specjalnego urządzenia wciskowego względnie przez obejmę pierścieniową

i pojedynczą dźwignię. Urządzenie takie można wykonać we własnym zakresie. Przy większych średnicach (ponad 200mm) stosuje się urządzenie z obejmę łańcuchową oraz dwustronną dźwignię. W wypadku, gdy na budowie brak jest urządzenia do wykonania wcisków, można tę operację wykonać sposobem ręcznym przy pomocy dźwigni.

### **Układanie rur na dnie wykopu:**

Układanie rur PVC-U na dnie wykopu przeprowadza się na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanalizacyjnej - zgodnie z zaprojektowanymi spadkami. Budowę sieci kanalizacyjnej rozpoczyna się od punktów węzłowych - studzienek kanalizacyjnych, w zasadzie rewizyjnych. Budowę prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami. Ułożenie właściwych spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura wymaga dobrego podparcia na całej długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości ok. 10cm dla umożliwienia wpychania bosego końca rury lub kształtki w kielich rury i dla prowadzenia próby ciśnieniowej. Kształt i wielkość dołka montażowego muszą zapewniać warunki czystości nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony – odpowiednim korkiem.

Ułożony odcinek rur PVC-U - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jego spadku, wymaga zestabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 10cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do min. 20cm).

### **Montaż studzienek w drogach:**

Przy instalowaniu włazów studzienek w drogach muszą być zawsze spełnione następujące warunki:

1. Ramy włazów żeliwnych muszą być zatopione w asfalcie minimum 90mm.
2. W początkowej fazie robót właz powinien być wyciągnięty (uniesiony) ponad powierzchnię asfaltu ok. 50 mm, aby zapewnić wystarczającą przestrzeń do wykonania następnych robót.
3. Podstawową sprawą jest całkowite usunięcie piasku lub żwiru z górnej części studzienki. Asfalt musi ściśle przylegać do żeliwnej ramy włazu.
4. Właz powinien być osadzony (wciśnięty) w gorący asfalt, który musi być bardzo dobrze upakowany pod ramą włazu.
5. Żwir, ewentualnie piasek, musi być bardzo dobrze zagęszczony w obszarze wokół rury teleskopowej.
6. Górna powierzchnia włazu powinna być zlicowana równo z powierzchnią dywanika asfaltowego, nie powyżej, ani poniżej powierzchni jezdni. Powierzchnię drogi można walcować łącznie z zainstalowanym włazem studzienki. Należy zastosować takie środki ostrożności, aby żwir, piasek lub asfalt nie dostawały się do wnętrza studzienki podczas instalowania.

Studzienki muszą być zawsze przygotowane w taki sposób, aby była możliwość osadzenia włazu w asfalcie na min. 90mm. Należy zachować ostrożność w czasie przemieszczania, instalowania, a szczególnie podczas zasypywania wykopów, aby nie uszkodzić studzienek.

### **Zagęszczanie gruntów:**

Grunty można podzielić na grupy pod względem ich przydatności do zagęszczania oraz sprężystości ziarnistych materiałów gruntowych użytych w strefie ułożenia przewodu i wstępnej zasyпки. Dokładna klasyfikacja gruntów podana jest w normie PN-EN ISO 14688. W strefie ułożenia przewodów nie dopuszcza się również występowania ostrych kamieni krzemowych lub innych kruszyw przekraczających dopuszczalne wymiary.

Przy przykryciu przewodów powyżej 3m nie można dopuścić do niedbałego wykonania prac zagęszczania gruntu w strefie ułożenia przewodu, ponieważ trudne jest do przewidzenia odkształcenie przewodu podczas konsolidacji gruntu.

W przypadku układania przewodów w pasie drogowym, powinna być określona klasyfikacja gruntów, w której układane są przewody oraz ustalona grupa gruntu w strefie ułożenia przewodów. (por. geotechniczne warunki posadowienia). Zasyпки przekopów poprzecznych, wąskoprzestrzennych przez jezdnie do głębokości 1,2m powinny uzyskać wskaźnik zagęszczenia 1,00, na większej głębokości dopuszcza się wskaźnik zagęszczenia 0,97 pod warunkiem stosowania środków łagodzących osiadanie (np. użycie gruntów ziarnistych dobrze zagęszczanych, wbudowanie zbrojenia z geotekstyliów).

W zależności od klasy drogi podłoże gruntowe, w którym ułożone są przewody musi mieć odpowiednie zagęszczenie. Dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim nie mniej niż 0,97, natomiast dla dróg o ruchu lekkim i średnim 0,94 (pozostałe drogi gminne klasy D i wewnętrzne oraz prywatne). Przy wymaganych zagęszczeniach gruntu, klasyfikacja wykonywania prac zagęszczających może być wyłącznie dobra (W). Największy wpływ na odkształcenie średnicy przewodu ma sposób prowadzenia robót ziemnych, a w znacznie mniejszym stopniu dobrana sztywność obwodowa rury.

Zagęszczanie należy przeprowadzać warstwami nie większymi od 30cm. Najważniejsze jest przy tym dobre zagęszczenie gruntu po bokach przewodu, tzw. „podbicie pach”, przy którym może wystąpić nawet pewne odkształcenie przewodu – zmniejszenie średnicy w płaszczyźnie poziomej o 2-3%. Po odpowiednim zagęszczeniu, gruntu około 30cm nad przewodem, przewód powróci do przekroju kołowego. Równocześnie należy w czasie zagęszczania usuwać szalunki (podnosić obudowę), ażeby nie dopuścić do rozluźnienia zarówno gruntu rodzimego lub powstawania pustych miejsc obok strefy ułożenia przewodu, jak i w samej strefie. Zagęszczenie całej strefy ułożenia przewodu łącznie z zasypką wstępną (30cm ponad poziom rury) należy wykonywać ubijakami ręcznymi. Po wykonaniu zasyпки wstępnej można użyć ubijaków wibracyjnych, lecz jedynie po bokach przewodu. Można przyjąć zasadę, że wprowadzenie mechanicznego sprzętu do zagęszczania gruntu bezpośrednio ponad grzbietem rury powinno być nie wcześniej, niż wysokość zasyпки wstępnej osiągnie 30cm a dla rur o średnicach większych niż DN300 wysokość zasyпки osiągnie wartość średnicy ułożonego przewodu. Uzyskany stopień zagęszczenia gruntu będzie uzależniony od zdolności gruntu do zagęszczania oraz staranności wykonania prac.

Klasa	Zagęszczenie	Standardowy wskaźnik gęstości Proctora SPD (%) dla grup gruntów			
		Grupa 4	Grupa 3	Grupa 2	Grupa 1
N	Niedbale	75 do 80	79 do 85	84 do 89	90 do 94
M	Umiarkowane (średnie)	81 do 89	86 do 92	90 do 95	95 do 97
W	Wysokie (dobre)	90 do 95	93 do 96	96 do 100	98 do 100

Wykonanie zasyпки głównej należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami postawionymi przez Inwestora. W Tabeli poniżej ujęto według PN-ENV 1046 zalecenia dotyczące optymalnego zagęszczania gruntu w zależności od posiadanego sprzętu dla gruntów nadających się do zagęszczania. Zalecenia te podają ilość (krotność) przejść do uzyskania wysokiego lub umiarkowanego stopnia zagęszczenia. Materiałem do zasyпки może być grunt rodzimy, jeżeli odpowiada on wymaganiom lub grunt dostarczony spoza wykopu mający zdolność do zagęszczania.

Jeżeli w strefie ułożenia przewodu został wymieniony grunt, to należy poczynić starania, aby nie było możliwości przenikania drobnych frakcji gruntu rodzimego do tej strefy. Szczególnie w przypadkach, gdy pojawia się woda gruntowa, może wystąpić konieczność użycia geotekstyliów

(geowłókniny) w celu utrzymania przewodu w strefie ułożenia poprzez zabezpieczenie przed zmianami nośności gruntu.

Jednocześnie z zagęszczaniem gruntu należy usuwać obudowę (oszalowanie) wykopu zwracając uwagę na staranne wypełnianie przestrzeni po obudowie. Zасыpywanie wykopu należy prowadzić warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu. Stopień zagęszczania gruntu zależy od staranności prac oraz od zdolności gruntu do zagęszczania.

Rodzaj sprzętu	Ilość przejść dla uzyskania zagęszczenia		Maksymalna grubość warstwy (m) po zagęszczeniu dla grup gruntów o różnym stopniu zdolności do zagęszczania				Minimalna grubość warstwy ponad wierzchem rur przed zagęszczeniem (m)
	Wysokie (dobre)	Umiarkowane	1	2	3	4	
Ubijak ręczny min. 15kg lub ubijanie nogami	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Ubijak wibracyjny min. 70kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Wibrator płytowy min. 50kg	4	1	0,10	-	-	-	0,15
min. 100kg	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
min. 200kg	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
min. 400kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Walec wibracyjny min. 15kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60
min. 30kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	-	1,20
min. 45kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	-	1,80
min. 65kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	-	2,40
Podwójny walec wibracyjny min. 15kN/m	6	2	0,15	0,10	-	-	0,20
min. 30kN/m	6	2	0,25	0,20	0,15	-	0,45
min. 45kN/m	6	2	0,35	0,30	0,20	-	0,60
min. 65kN/m	6	2	0,50	0,40	0,30	-	0,85
Ciężki walec potrójny (bez wibracji) min 50kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	1,00

Zaleca się, aby zgodnie z PN-EN 1610 usunąć obudowę wykopu przed zagęszczeniem gruntu. Jeśli jednak części obudowy wykopu będą usunięte po zagęszczeniu, zaleca się, aby poziom zagęszczenia „wysoki” i „umiarkowany” zredukować do poziomu „niedbały”.

### **Próba szczelności sieci kanalizacji sanitarnej:**

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610.

**Próbie na infiltrację** przeprowadzić należy w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału.

Uszczelnienie złącza kielichowego uszczelką gumową okrągłą nosi charakter uszczelnienia dwukierunkowego o jednakowej wartości działania. Próbie szczelności przewodu należy przeprowadzić na ciśnienie 3 m.s.w., co zabezpieczy przewód przed infiltracją wód gruntowych do w/w wartości.

Próbie na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej na określonym terenie sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki, co wiąże się z przeprowadzeniem odwodnienia wykopów. Dopuszczalna ilość wody z infiltracji wg PN – 92/B – 10735.

**Próbie szczelności na eksfiltrację** wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbie wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:



- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10kPa i max. 50kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1kPa w stosunku do wartości próbnej,

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,2 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,4 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową. Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

### **Skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi:**

#### **- skrzyżowania i zbliżenia do sieci energetycznych:**

Roboty ziemne w obrębie skrzyżowań i zbliżeń do istniejących kabli energetycznych wykonywać ręcznie. W przypadku układania kanału pod kablami liniami elektroenergetycznymi ułożonymi w ziemi należy wykonać zabezpieczenia kabli przed osiadaniem, zwisem, osuwaniem, itp. na całej szerokości wykopu pod gazociąg.

Odległość pionowa pomiędzy zewnętrznymi ściankami rurociągu i kabla powinna wynosić nie mniej niż 0,2m. Kąt skrzyżowania winien być zgodny z wymaganiami właścicieli kabli i wynosić min. 15 stopni. Zaleca się kąt skrzyżowania nie mniejszy niż 45 stopni. W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125.

Przy przejściu w pobliżu kabli energetycznych ŚN 15kV zachować min. odległość 0,5m. Odległość sieci kanalizacyjnej od słupów linii energetycznej wykonać z zachowaniem odległości min. 1,2m.

*Przed przystąpieniem do prac uzgodnić usytuowanie infrastruktury elektroenergetycznej stosownie do obszaru działania. Wykonane skrzyżowania przed zasypaniem zgłosić do odbioru w Tauron Tamów!*

#### **- skrzyżowania i zbliżenia do sieci telekomunikacyjnej:**

- skrzyżowania i zbliżenia z uzbrojeniem telekomunikacyjnym zaprojektować i wykonać zgodnie z obowiązującymi normami,
- prace w pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych podziemnych i nadziemnych wykonać ręcznie pod nadzorem pracownika Orange Polska S.A. - z wcześniejszym powiadomieniem,
- przed zasypaniem wykopów obowiązuje odbiór skrzyżowań i zbliżeń do urządzeń telekomunikacyjnych przez pracownika Orange Polska S.A. zakończony protokołem,
- wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego prowadzenia robót i niezgodnie z uzgodnieniami będą traktowane jako awarie i usuwane na koszt Inwestora,

- zachować szczególną przy zagęszczaniu terenu w miejscach ułożenia sieci teletechnicznej z powodu możliwości ich uszkodzenia,
- **istniejącą sieć teletechniczną w miejscach skrzyżowań zabezpieczyć rurą AROT 160 PS na koszt inwestora.**

#### **- przejścia pod drogami:**

Wszystkie ewentualne poprzeczne przejścia pod drogami zabezpieczyć rurami ochronnymi o długości pozwalającej na wyprowadzenie końców rur o 0,5m poza skarpy rowów przydrożnych oraz 0,5m poniżej rzędnej ich dna, natomiast odcinki przebiegające wzdłuż dróg asfaltowych mogą być wykonane bez zabezpieczenia rurami osłonowymi. Rury ochronne wykonać z rur PE100 SDR17 i rur stalowych według rysunku szczegółowego. Długości rur zostały określone w części rysunkowej. Rura ochronna stalowa powinna być fabrycznie zabezpieczona antykorozyjnie kilkuwarstwowa otuliną z materiałów antykorozyjnych. Końce rury ochronnej należy uszczelnić pianką poliuretanową na odcinku 30cm i zabezpieczyć gumowym manszetem ochronnym (opaska termokurczliwa).

#### **- skrzyżowania z siecią kanalizacji sanitarnej/wodociągowej:**

Przy prowadzeniu równoległym do woda-kanalizacja należy zachować odległość min. 0,5m. Skrzyżowania nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych uzbrojeń. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi i zaleceniami podanymi w załączonej opinii ZUDP.

#### **4. Informacje dodatkowe.**

##### **Oznakowanie i zabezpieczenie wykopów:**

Na czas wykonywania robót ziemnych należy opracować tymczasową organizację ruchu. W trakcie wykonywania prac, wykopy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

##### **Prowadzenie sieci bezpośrednio przy istniejących ściekach betonowych odwadniających drogi:**

Sieć zlokalizowana w pobliżu krawędzi jezdni, dzięki czemu uniknie się najeżdżania pojazdami na włazy studni kanalizacyjnych, w przypadku uszkodzenia elementów drogi, uszkodzone elementy należy odbudować z nowych materiałów.

##### **Opis sposobu wykonywania przepychów:**

Wykonanie przepychów po ciekami lub drogami polega na:

- wykonanie komór,
- zainstalowanie urządzeń instalacji przeciskowej,
- wycięcie w obudowie komory „okna”, tzn. otworu o wymiarach dostosowanych do przekroju poprzecznego wciskanej rury,
- wprowadzenie do komory noża i zainstalowaniu go na czole pierwszej rury,
- ułożenie rury na torowisku nadające jej żądany kierunek ruchu,
- zainstalowanie pomiędzy siłownikami a tylnym licem rury pierścienia dystansowego,
- ustawienie urządzenia korygującego kierunku ruchu,
- wepchnięcie rury w grunt,
- wycofanie wysięgników siłowników i pierścienia dystansowego,
- wydobywanie gruntu z wnętrza rury tak, aby przodek wyrobiska nie znalazł się poza obrębem noża
- wydobywanie gruntu z komory (transport pionowy),

- wprowadzenie urządzeń do poziomego transportu gruntu,
- wprowadzenie do komory następnej rury,
- połączenie rur,
- wprowadzenie do wnętrza przewodu instalacji energetycznej i wentylacyjnej,
- wepchnięcie kolejnej rury.

### **Opis sposobu wykonywania przewiertów sterowanych:**

Technologia ta jest przyjazna dla środowiska. Nie niszczy systemów korzeniowych i gleby. Dzięki niej unikamy hałasu, brudu i kurzu oraz zakłóceń komunikacyjnych. Jest ekonomiczna: pozwala uniknąć zakłóceń ruchu na ulicach, autostradach, torowiskach, szlakach wodnych, co nieuniknione jest w przypadku wykonywania wykopów otwartych. Wykorzystanie najnowocześniejszego sprzętu do przewiertów sterowanych dzięki zastosowaniu sondy Radiodetection stwarza również możliwość uniknięcia awarii urządzeń podziemnych np. w wyniku kolizji z urządzeniami nie umieszczonymi na dokumentacji projektowej.

Sam proces wiercenia dzieli się na trzy fazy: przewiert pilotażowy, rozwieranie otworu oraz przeciąganie rury. Zadaniem pierwszego etapu jest przewiercenie się pod przeszkodą żerdziami wiertniczymi zgodnie z wcześniej zaprojektowaną osią przewiertu. W tym celu do pierwszej żerdzi montuje się głowicę wierzącą z płytką sterującą.

Tak przygotowany osprzęt wwierca się w grunt, systematycznie dokręcając następne żerdzie. W głowicy wierzącej zainstalowana jest sonda, która na bieżąco informuje – pracownika dokonującego pomiarów oraz operatora wiertnicy - o parametrach przewiertu (głębokość, pochylenie głowicy). Sterowanie polega na odpowiednim skoordynowaniu ustawienia głowicy oraz obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze. Podczas wiercenia podawana jest płuczka bentonitowa, której zadaniem jest m.in. transport urobku z otworu, stabilizacja wykonanego tunelu oraz chłodzenie narzędzia wierzącego (głowica, rozwiertak). Składa się ona z bentonitu i wody w proporcji dopasowanej do rodzaju gruntu.

Po wykonaniu otworu pilotażowego, zostaje zdemonstrowana głowica wierząca, a na jej miejsce zamontowany osprzęt służący do powiększenia średnicy otworu. Rozwiertak zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Przez cały czas, za rozwiertakiem zostają dokręcane kolejne odcinki żerdzi wiertniczych. Po zakończeniu cyklu rozwierania zostaje - od strony maszyny - zdemonstrowany rozwiertak, a pozostały w otworze odcinek żerdzi skręcony z napędem przewodu wiertniczego na wiertnicy. W zależności od rodzaju i średnicy planowanej do przeciągnięcia rury, warunków geologicznych oraz długości przewiertu otwór rozwierca się do średnicy 20 – 100% większej od średnicy rury.

Ostatnim etapem wykonania przewiertu jest przeciąganie rury. Po należytych przygotowaniach otworu (rozwierceniu do pożądanej średnicy, ustabilizowaniu jego ścian, oczyszczeniu jego "światła" na całej długości przewiertu) możemy przystąpić do przeciągania wcześniej przygotowanego całego odcinka rury. Do rozwiertaka zaczepiamy rurę, na której koniec wcześniej montujemy głowicę ciągnącą. Tak przygotowany rozwiertak wraz z rurą, przeciągamy przez otwór.

### **Wytyczne realizacji inwestycji:**

W niniejszej dokumentacji istniejące uzbrojenie podziemne i nadziemne zostało wysowane przez uprawnionego geodetę w trakcie wykonywania i aktualizacji map. Podane w dokumentacji na mapach p profilach lokalizację oraz rzędne uzbrojenia są orientacyjne i w żadnym wypadku nie mogą być podstawą zbliżeń i prowadzenia robót ziemnych bez nadzoru użytkownika uzbrojenia.

Wykonawca powinien przed przystąpieniem do robót:

- zapoznać się treścią oryginałów uzgodnień branżowych, decyzji, protokołem ZUDP oraz zapoznać się z opisem technicznym dokumentacji
- zapoznać się z wskazanymi normami
- zgłosić się do właściciela-użytkownika uzbrojenia w celu spisania notatki służbowej dla ustalenia nadzoru nad prowadzonymi robotami, terminów i technologii wykonania prac
- wykonawca robót powinien żądać od właściciela dokładnego zlokalizowania jego uzbrojenia i potwierdzić ten fakt przekopami kontrolnymi
- wykonywanie robót w obrębie uzbrojenia, niezgodne z warunkami uzgodnień i dokumentacją, będzie uznane jako samowola budowlana

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

#### **Lokalizacja zaplecza budowy:**

Lokalizacja zaplecza budowy pozostaje do uzgodnienia pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą. Na zapleczu przewiduje się:

- usytuowanie tymczasowe barakowozów bytowo-gospodarczych,
- składowanie materiałów budowlanych oraz rur,
- bazę sprzętu podstawowego.

#### **Wytyczne realizacji robót:**

- realizację obiektu rozpocząć od wytyczenia geodezyjnego trasy kanalizacji sanitarnej i wykonanie przekopów kontrolnych zgodnie z zapisami zawartymi w niniejszym opracowaniu,
- wszelkie prace prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP,
- przed przystąpieniem do prac należy powiadomić właścicieli istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz pozostałych obiektów,
- prace w pobliżu uzbrojenia podziemnego należy prowadzić zgodnie z warunkami określonymi w uzgodnieniach,
- w trakcie realizacji inwestycji zajdzie konieczność wywozu ziemi na odkład stały, w tym celu Wykonawca ustali z Inwestorem miejsce składowania mas ziemnych do 15km od miejsca urobku,
- zmiany wynikłe w trakcie realizacji inwestycji należy uzgodnić z projektantem.

#### **Kontrola wykonania:**

Odbiory techniczne prac związane z budową sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normą PN-EN 1610 w oparciu o przyjęte uzgodnienia z Zakładem Wodociągów i Kanalizacji, który będzie zajmował się eksploatacją danej sieci.

Do odbioru sieci kanalizacyjnej należy zaliczyć:

- sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją,
- sprawdzenie trasy przewodu,
- głębokości ułożenia,
- wymagań dotyczących podłoża,
- poprawności wykonania spadków,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntu oraz użycia materiałów gruntowych,
- szczelności przewodów
- odtworzenia nawierzchni terenu,

W zależności od organizacji prowadzonych prac na budowie przeprowadza się:

- odbiory częściowe - w trakcie budowy
- odbiory końcowe - które najczęściej przeprowadza się przy użyciu przemysłowych kamer telewizyjnych przeznaczonych do inspekcji przewodów, sprawdzając poprawność utrzymania spadków, infiltracje oraz deformację przekroju poprzecznego przewodów.

## **5. Roboty odtworzeniowe nawierzchni dróg i poboczy.**

Inwestycję należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2016r., poz. 124 ze zm.) oraz ustawą z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2018r., poz. 2068 ze zm.)

Projektowana infrastruktura techniczna - sieć kanalizacyjna nie będzie naruszać elementów technicznych drogi oraz nie przyczyni się do czasowego lub trwałego zagrożenia bezpieczeństwa ruchu lub zmniejszenia wartości użytkowej drogi.

W przypadku uszkodzenia, jezdnię należy odbudować w stanie nie gorszym niż aktualny. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę wykopu należy wykonać zagęszczając warstwami gruntem łatwo zagęszczalnym (można również stosować piasek wymieszany z gruntem rodzimym) z równoczesną rozbiórką rozparć i odeskowań wykopów. Podbudowę kanału wykonać z gruntu G1, tak jak obsypkę, z piasku lub żwiru. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80% jej wartości. Grunt użyty do zasypki nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu.

### **Rozwiązanie wysokościowe:**

Rozwiązanie wysokościowe bez zmian, w dowiązaniu do istniejącej niwelety drogi. Dla dowiązania projektowanej nawierzchni w rejonie skrzyżowań z istniejącymi drogami przewiduje się wykonanie wcinek na głębokości 4cm.

### **Konstrukcja nawierzchni:**

W przypadku uszkodzenia nawierzchni dróg i poboczy, należy odtworzyć je zgodnie z wytycznymi ich administratora.

W miejscu prowadzenia sieci kanalizacji sanitarnej bezpośrednio pod jezdnią drogi gminnej, wykopy po ułożeniu sieci należy zasypać gruntem przepuszczalnym, zagęszczając warstwami o grubości 25cm pozostawiając miejsce na wykonanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

- warstwa dolna podbudowy gr. 30cm z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie,
- warstwa górna podbudowy gr. 20cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Nawierzchnie drogi należy przywrócić do stanu pierwotnego wykonując:

- nawierzchnię tłuczniewą w-wa gr. 15cm.

W miejscu prowadzenia sieci bezpośrednio pod jezdnią dróg gminnych publicznych lub w przypadku ich uszkodzenia, wykopy po ułożeniu sieci należy zasypać gruntem przepuszczalnym, zagęszczając warstwami o grubości 25cm pozostawiając miejsce na wykonanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

- warstwa dolna podbudowy gr. 30cm z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie,
- warstwa górna podbudowy gr. 20cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Nawierzchnie drogi należy przywrócić do stanu pierwotnego wykonując:

- warstwę wiążącą gr. 5cm z mieszanki mineralno - asfaltowej - na całej szerokości w obrębie wykonywanych robót.
  - warstwę ścieralną gr. 4cm z mieszanki mineralno - asfaltowej - na całej szerokości jezdni
- Pobocze drogi utwardzić kruszywem łamanym.

### **Studnie i włazy w pasie drogowym:**

Studnie w pasie drogowym należy wykonać jako betonowe Ø1000mm zwieńczone włazem kanałowym Ø600mm z żeliwa sferoidalnego typu ciężkiego D400 wg PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

### **Przejścia poprzeczne w rurach osłonowych:**

Sieci przebiegające poprzecznie pod drogą zostały zaprojektowane tak aby nie zmniejszyć stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi, nie naruszają one również urządzeń odwadniających i innych podziemnych urządzeń drogi.

Wszystkie przejścia poprzeczne wykonać metodą przepychu lub przewiertu, bez naruszenia nawierzchni jezdni.

Przejścia poprzeczne przez drogę wykonane zostaną metodą bezwykopową - za pomocą przewiertu sterowanego lub przepychu (kąt przewiertu zawiera się w przedziale 60-90°). Komory przewiertowe zlokalizowane zostaną poza zagospodarowaną częścią pasa drogowego (jezdni nie zostanie naruszona).

Wszystkie poprzeczne przejścia pod drogami zabezpieczyć rurami ochronnymi o długości pozwalającej na wyprowadzenie końców rur o 0,5m poza skarpy rowów przydrożnych oraz 2,0m poza krawędź jezdni. Wierzch rury ochronnej zlokalizowany będzie na głębokości min. 1,5m poniżej niwelety nawierzchni i min. 0,5m poniżej rzędnej dna normatywnego rowu.

Rury ochronne wykonać z rur PE100 SDR17. Długości rur zostały określone w części rysunkowej. Końce rury ochronnej należy uszczelnić pianką poliuretanową na odcinku 30cm i zabezpieczyć gumowym manszetem ochronnym (opaska termokurczliwa).

Płozy dystansowe (podpory ślizgowe) montowane na rurach przewodowych, przy ich wprowadzaniu do rur osłonowych muszą spełniać następujące kryteria:

- Materiał: PEHD, stal nierdzewna
- Mocowanie: do rury przewodowej za pomocą opasek skręcanych śrubami,
- Kształt podpór: podpory z wgłębieniem o profilu R=D (zewn. średnicy rury przewodowej) i szerokości w zakresie kąta 90° dla danej średnicy rury przewodowej, dolna część podpory, muszą posiadać profil odpowiadający wewnętrznej średnicy rury osłonowej,
- Szerokość podpór 6-8cm,
- Wysokość podpór musi być dokładnie dopasowana do różnicy średnic rurociągu przewodowego i rury ochronnej, zgodnie z zaleceniami producenta podpór
- Przeznaczone do montażu na rurociągu przewodowym w odległościach maks. 1,5-2,0m.

Manszety uszczelniające rury ochronne muszą spełniać następujące kryteria:

- Wykonane w postaci zatyczek w kształcie pierścienia z opaską zaciskową
- Materiał: manszeta: elastomer EPDM + opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej
- Średnica dostosowana do średnicy rury ochronnej i przewodowej
- Temperatura pracy: (elastomer) od -30°C do +100°C
- Wysoka trwałość i szczelność, zabezpieczająca uszczelnioną rurę osłonową przed napływem wód gruntowych i części gruntu

- Możliwość kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów bez rozszczelnienia połączenia

### **Pozostałe roboty:**

Istnieje również konieczność odtworzenia trwałych nawierzchni w granicach posesji, jak również odtworzenie skarbu rowów przydrożnych, przepustów i ogrodzeń uszkodzonych podczas prowadzenia prac ziemnych. Konieczne prace związane z odtworzeniem nawierzchni utwardzonych i ogrodzeń, zostały uwzględnione w przedmiarze, jednakże mieszkańcy na bieżąco dokonują zmian w terenie i dlatego wykonany na etapie projektu przedmiar może części z nich nie uwzględniać. Kalkulacja sporządzona przez wykonawcę kanalizacji powinna zawierać rezerwę finansową na ten cel. Przed przystąpieniem do robót w obrębie prywatnych posesji należy wykonać dokumentację fotograficzną.

### **Odwodnienie:**

Dla zapewnienia właściwego odwodnienia korpusu drogi niezbędne jest odtworzenie uszkodzonych podczas projektowanych robót montażowych rowów oraz udrożnienie przepustów.

### **Urządzenia obce:**

Prace w projektowanym zakresie nie spowoduje konieczności przebudowy urządzeń podziemnych i nadziemnych. Istniejące w pasie drogowym urządzenia infrastruktury technicznej związanej z potrzebami zarządzania drogami należy zabezpieczyć w sposób gwarantujący bezpieczeństwo. Wszelkie roboty ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia nad i podziemnego należy prowadzić ręcznie i w obecności przedstawiciela właściciela tych urządzeń.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy wykonać przekopy kontrolne w celu ustalenia głębokości posadowienia tych urządzeń, a także ewentualnego sposobu ich zabezpieczenia. W przypadku stwierdzenia innego od wskazanego na załączonych podkładach mapowym przebiegu urządzeń podziemnych należy natychmiast powiadomić o tym fakcie Zamawiającego, projektanta i właściciela tych urządzeń.

### **Organizacja ruchu:**

Po zakończeniu robót budowlanych na remontowanych odcinkach nie nastąpi zmiana organizacji ruchu. Na czas wykonywania robót wykonawca opracuje projekt organizacji ruchu który zatwierdzi w Gminie Limanowa, a także zaopiniuje w Komendzie Wojewódzkiej Policji w Krakowie ul. Mogilska 109.

### **Podstawowe zasady wykonywania robót budowlanych:**

Prace ziemne można rozpocząć po pełnym rozeznaniu urządzeń pod i nadziemnych oraz ich zabezpieczeniu. W przypadku natrafienia w czasie robót na nie ujętą dokumentacją urządzenia podziemne, należy przerwać roboty, zabezpieczyć wykop i powiadomić odpowiednie jednostki - właściciela lub zarządcę. Roboty ziemne odwodnieniowe prowadzić „pod górę” zaczynając od najniższej położonych punktów, tak aby cały czas był możliwy spływ wód. W celu ochrony środowiska, zdrowia ludzi i stosunków przestrzennych otoczenia projektowanego remontu, prace budowlane winny być realizowane według obowiązujących warunków i zasad określonych i przytoczonych w niniejszej dokumentacji, rozporządzeniach, normach i przepisach.

### **Uwagi końcowe i zalecenia dla Wykonawcy:**

- Zastosowane materiały posiadać muszą stosowne atesty dopuszczające je do stosowania na terenie kraju, odpowiadać wymogom polskiej normy, a ich montaż odbywać się powinien zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta.
- Prace montażowe prowadzić należy zgodnie z uznanymi zasadami techniki.
- Wykonawca zdając sobie sprawę z prac, jakie należy wykonać, zobowiązany jest przez wiedzę zawodową w swojej specjalności uzupełnić ewentualne szczegóły, które mogły zostać pominięte w niniejszej dokumentacji i uwzględnić je w kosztach.
- uszkodzone elementy pasa drogowego po zakończeniu robót przywrócić do stanu pierwotnego (odbudować z nowych materiałów, w technologii jak istniejąca) i zgłosić do odbioru w Gminie Limanowa.
- W trakcie prowadzenia robót bezwzględnie przestrzegać zasady BHP i p. poz.

### **6. Ustalenie geotechnicznych warunków realizacji inwestycji.**

Analiza warunków geologiczno-inżynierskich na etapie projektu budowlanego pozwoliły na zaliczenie projektowanych obiektów do drugiej kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe określa się jako proste.

Zaleca się prowadzenie robót budowlanych w suchym okresie roku. W przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopie fundamentowym należy obniżyć zwierciadło wód w taki sposób, aby uniemożliwić wystąpienie zjawisk takich jak sufozja, wyparcie gruntu czy przebicie hydrauliczne. Wykopy należy wykonywać w technologii uniemożliwiającej wystąpienie niekontrolowanych obrywów lub osunięć gruntu ze ścian - w przypadku głębszych wykopów należy stosować szalunki, szczególnie w przypadku prowadzenia wykopów w sąsiedztwie skarp, budynków i ciągów komunikacyjnych. Zaleca się prowadzenie prac możliwie jak najkrótszymi odcinkami. Na obszarze objętym projektem nie występują tereny osuwisk.

### **7. Uwagi**

- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z:
  - opinią ZUDP,
  - Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 9. "Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych".
- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, a zwłaszcza zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”.
- Wszystkie materiały użyte do budowy kanalizacji sanitarnej powinny:
  - posiadać deklarację zgodności Polskimi Normami,
  - posiadać oznakowanie CE potwierdzające, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
  - deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, w przypadku wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub



- oznakowanie znakiem budowlanym (dotyczy wyrobów nie podlegających obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za "regionalny wyrób budowlany")
- Wszystkie rury i kształtki polietylenowe muszą być łączone jedynie poprzez zgrzewanie doczołowe lub zgrzewanie elektrooporowe.
- Zaleca się prowadzenie robót związanych z wykonywaniem obiektu pod nadzorem geotechnicznym – w szczególności dotyczy to odbiorów wskaźnika zagęszczenia gruntów nasypowych.
- **Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać decyzje na prowadzenie robót w pasie drogowym i umieszczenie w nim urządzeń.**

***Branża sanitarna***

Data	Projektant główny	Data	Sprawdzający
<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Marcin Kita</b> <b>upr. nr MAP/0219/POOS/12</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych	<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Marcin Długosz</b> <b>upr. nr MAP/0460/PWOS/13</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

***Branża elektryczna***

Data	Projektant	Data	Projektant Sprawdzający
<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Oskar Kowalski</b> <b>upr. nr MAP/0408/PWBE/22</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Jarosław Kowalski</b> <b>upr. nr GPA-7342-100/94</b> w specjalności instal. inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektr.

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

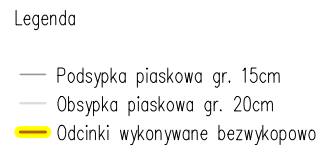
Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (t. j. Dz. U. z 2025r. poz. 418 ze zm.) oświadczam, że załączony projekt techniczny dla **budowy sieci kanalizacji sanitarnej w ramach realizacji zadania pn: „BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W MIEJSCOWOŚCI KAMIENICA – do dz. ew. nr 4705, 4708/1”** na dz. ew. nr 4705, 4708/1, 4707/1, 4707/2 obr: Kamienica [0001] j. ewid. Kamienica [120705\_2]; dz. ew. nr 74/1, 74/2, 749/7, Obr: Zabrzeż [0009], j. ewid. Łącko [121009\_2] jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej z projektem zagospodarowania terenu oraz projektem architektoniczno budowlanym. Ponadto oświadczam, że przedmiotowy projekt techniczny spełnia wszystkie warunki zawarte w uzyskanych uzgodnieniach, opiniach i decyzjach.


### **Branża sanitarna**

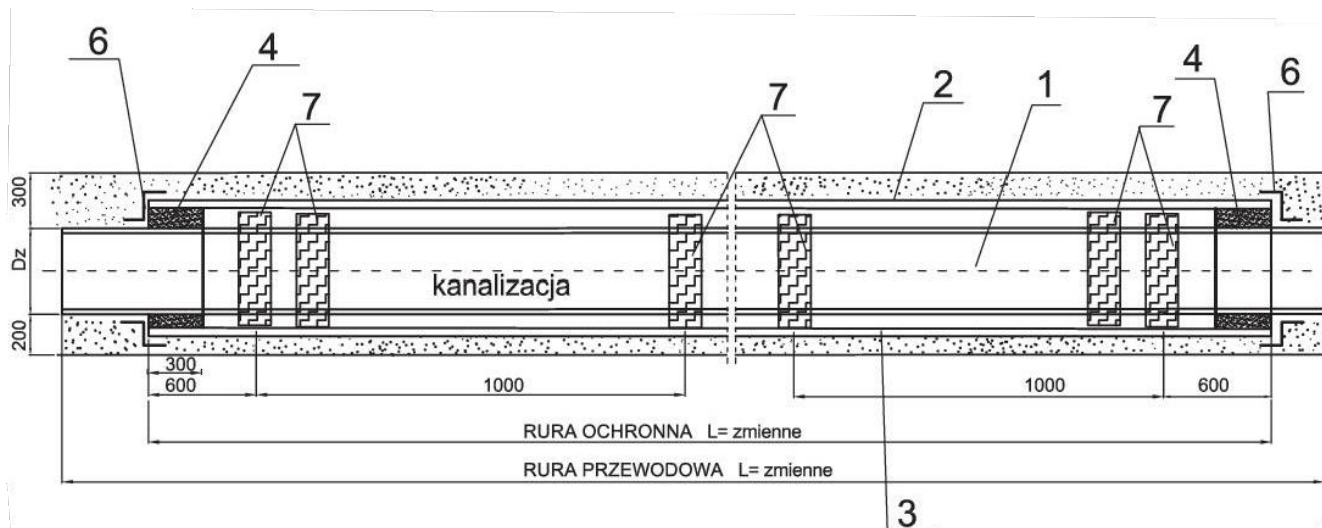
Data	Projektant główny	Data	Sprawdzający
<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Marcin Kita</b> <b>upr. nr MAP/0219/POOS/12</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Marcin Długosz</b> <b>upr. nr MAP/0460/PWOS/13</b> do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

### **Branża elektryczna**

Data	Projektant	Data	Projektant Sprawdzający
<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Oskar Kowalski</b> <b>upr. nr MAP/0408/PWBE/22</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	<b>Listopad 2025</b>	<b>mgr inż. Jarosław Kowalski</b> <b>upr. nr GPA-7342-100/94</b> w specjalności instal. inżynierskiej w zakresie sieci i instalacji elektr.

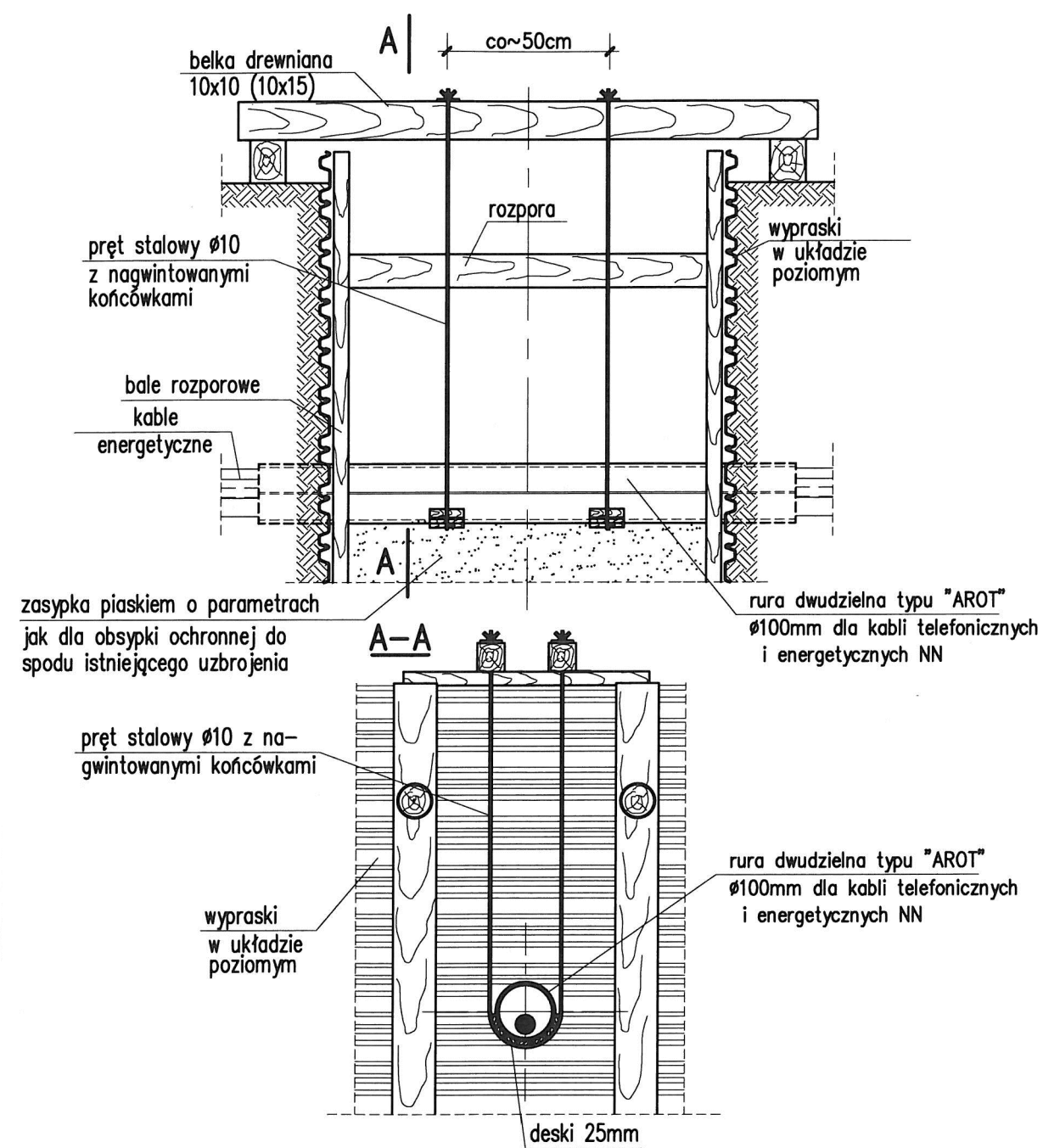


	<h1>PRO-EKO</h1>	<p>PRACOWNIA PROJEKTOWA INSTALACJE SANITARNE MARCIŃ KITA ul. MARSOŚ 2, 34-600 LIMONOWA TEL. 71 387 72 37</p>
<p>OBIEKT:</p>	<p> Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kamienica - do dz. ew. nr 4705, 4708/1</p>	<p>SKALA: <b>1:100/500</b></p>
<p>TYTUŁ RYSUNKU:</p>	<p><b>Profil podłużny sieci kanalizacji sanitarnej</b></p>	<p>NR RYS: <b>IS-1</b></p> <p>DATA: <b>XI 2025</b></p>
<p>LOKALIZACJA:</p>		
<p>Obiekt: Kamienica, gm. Kamienica; Obr: Zabrzeź, gm. Łącko</p>		
<p><b>SPRAWDZIŁ:</b> mgr inż. Marcin Długosz upr. nr MAP/0460/PWOS/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</p>	<p><b>PROJEKTOWAŁ:</b> mgr inż. Marcin Kita upr. nr MAP/0219/POOS/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych</p>	



1. Rura przewodowa z rur PVC lub PE ( kan. grawitacyjna i tłoczna)
2. Rura ochronna PE lub stal (wg profilu i sytuacji)
3. Podsypka z piasku zagęszczanego mechanicznie
4. Uszczelnienie pianką poliuretanową
5. Zasyпка piaskiem i żwirem
6. Samouszczelniające pierścienie typ CSEM
7. Płozy FP z PE-HD

OBIEKT:		SKALA:
Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kamienica - do dz. ew. nr 4705, 4708/1		b/s
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS:
Rura ochronna na kanalizacji		IS-2
LOKALIZACJA:		DATA:
Obr: Kamienica, gm. Kamienica; Obr: Zabrzeż, gm. Łącko		XI 2025
SPRAWDZIŁ:		PROJEKTOWAŁ:
mgr inż. Marcin Długosz upr. nr MAP/0460/PWOS/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych		mgr inż. Marcin Kita upr. nr MAP/0219/POOS/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

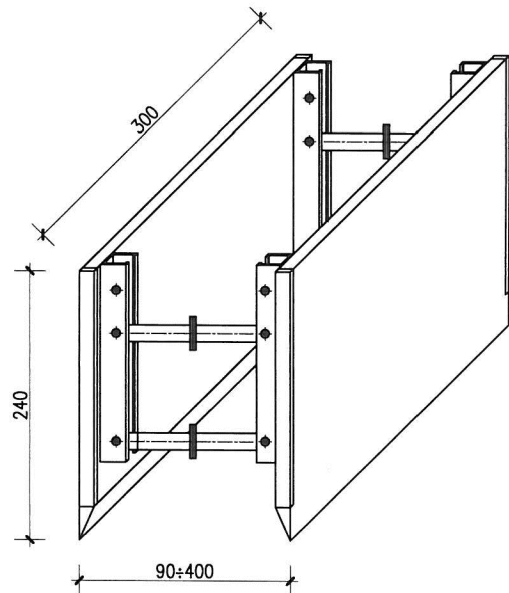


Stal profilowa St3SX

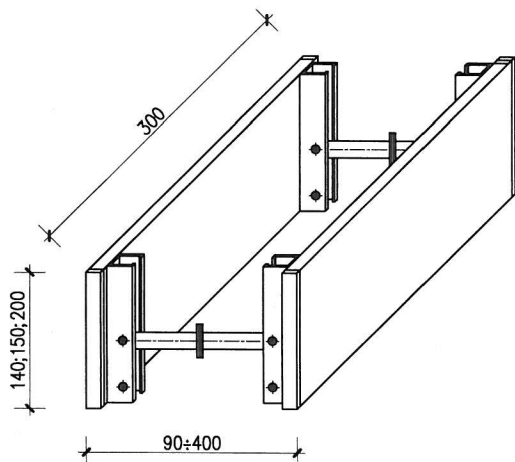
OBIEKT: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kamienica - do dz. ew. nr 4705, 4708/1		SKALA: b/s
TYTUŁ RYSUNKU: Zabezpieczenie kabli energetycznych i telekomunikacyjnych		NR RYS: IS-3
LOKALIZACJA: Obr: Kamienica, gm. Kamienica; Obr: Zabrzeż, gm. Łącko		DATA: XI 2025
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Marcin Długosz upr. nr MAP/0460/PWOS/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych		PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Marcin Kita upr. nr MAP/0219/POOS/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

PŁYTY WYKOPOWE

PŁYTA PODSTAWOWA Z NOŻEM  
Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowe  
"WYKOPY-SERWIS" sp.z o.o.

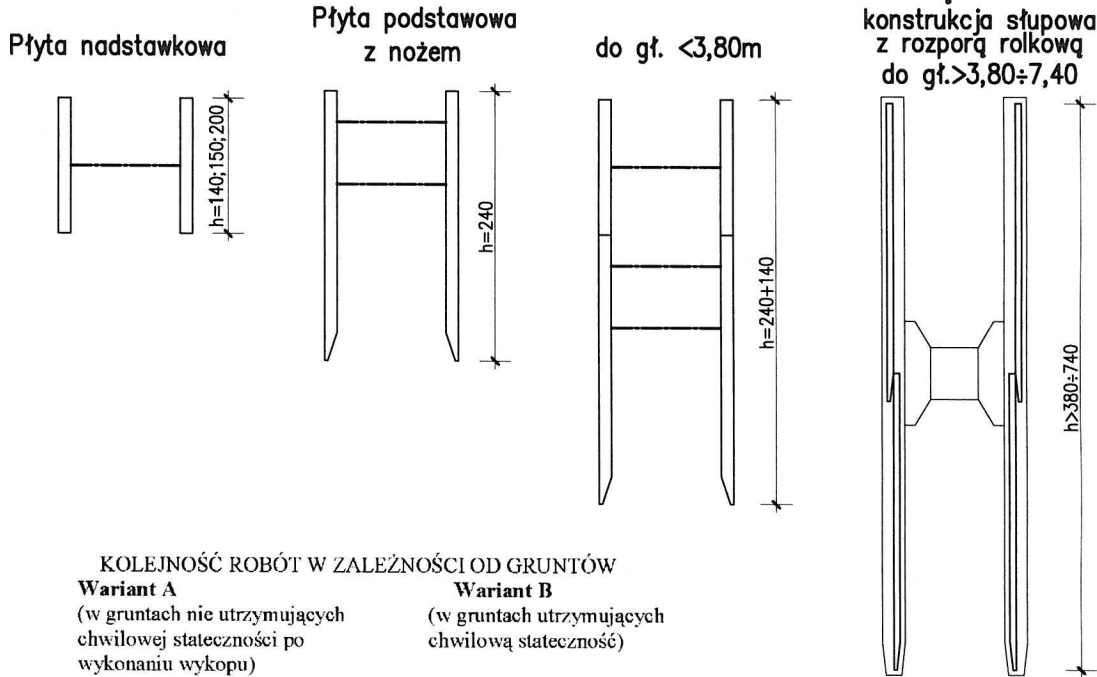


PŁYTA WYKOPOWA NADSTAWKOWA



ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW

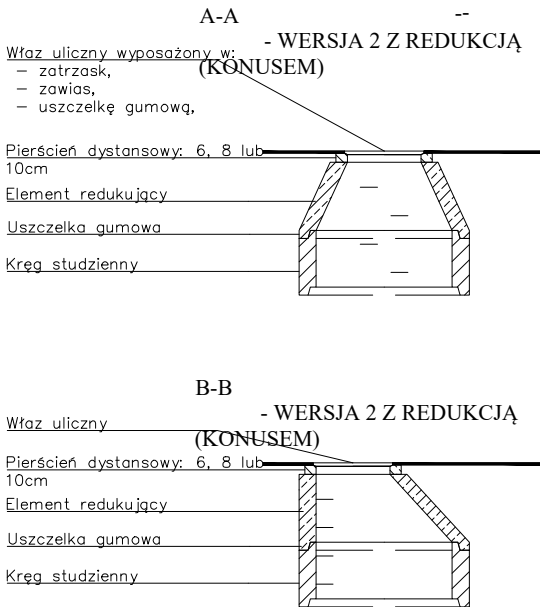
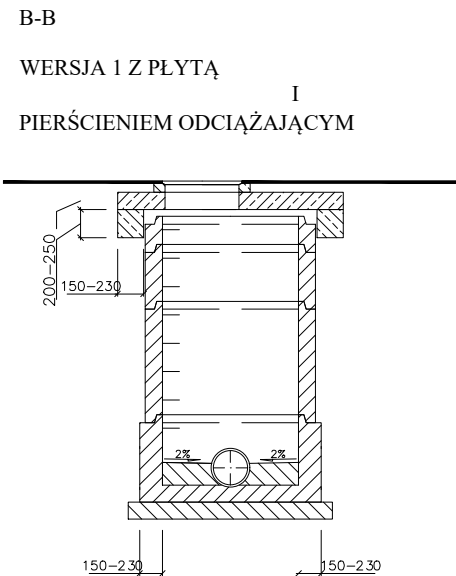
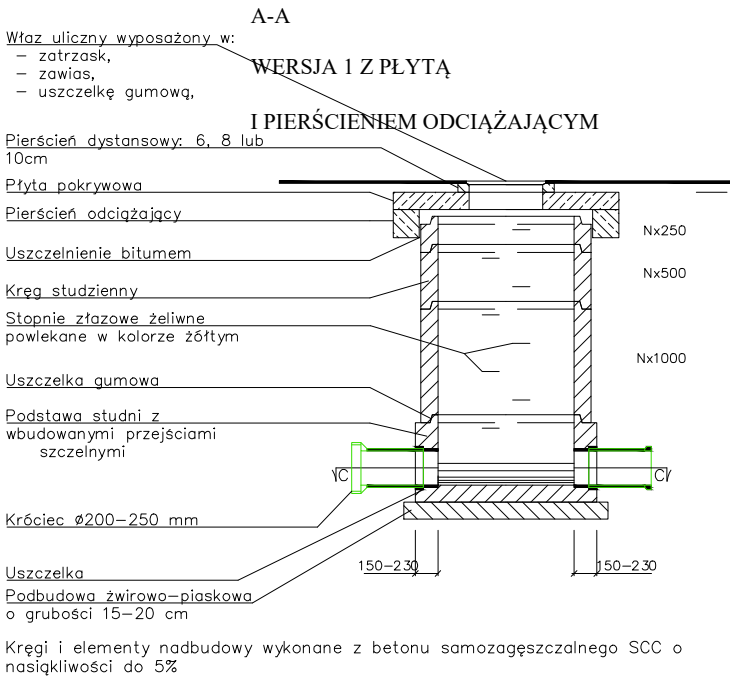
SCHEMAT ZESTAWIANIA PŁYT WYKOPOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD GŁĘBOKOŚCI WYKOPU



KOLEJNOŚĆ ROBÓT W ZALEŻNOŚCI OD GRUNTÓW

- |   |   |
|---|---|
| <b>Wariant A</b><br>(w gruntach nie utrzymujących chwilowej stateczności po wykonaniu wykopu)               | <b>Wariant B</b><br>(w gruntach utrzymujących chwilową stateczność) |
| 1. Ustawienie płyty wykopowej PW w linii wykopu   | 1. Głębienie wykopu do wymaganej głębokości                         |
| 2. Głębienie wykopu i równoczesne opuszczenie płyty wykopowej PW  | 2. Wstawianie płyt wykopowych PW                                    |
| 3. Wstawienie płyt nadstawnych i połączenie ich łącznikami pionowymi (w przypadku głębokości wykopu H>2,3m) |   |
| 4. Rozkręcenie rozpór - dociśnięcie tarcz płyty wykopowej od ścian wykopu                                   |   |
| 5. Montaż rurociągu   |   |
| 6. Wydobycie płyty wykopowych PW z wykopu, stopniowe zasypywanie wykopu i warstwowe zagęszczenie zasyпки    |   |
| 7. Całkowite zasypywanie wykopu i zagęszczanie zasyпки  |   |

OBIEKT: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kamienica - do dz. ew. nr 4705, 4708/1	SKALA: b/s
	NR RYS: IS-4
	DATA: XI 2025
TYTUŁ RYSUNKU: Zabezpieczenie wykopów - schemat	
LOKALIZACJA: Obr: Kamienica, gm. Kamienica; Obr: Zabrzeż, gm. Łącko	
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Marcin Długosz upr. nr MAP/0460/PWOS/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Marcin Kita upr. nr MAP/0219/POOS/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych



PRZEKRÓJ

TABLICA WYMIARÓW ZAMIENNYCH dla studni z kinetą ceramiczną

Średnica studni [mm]	Średnica kanału [mm]	Wysokość kinety [mm]		
D	DN1	h3	t	f
1000	150	700–1350	150	75
1000	200	700–1350	150	100
1000	250	700–1350	150	125
1000	300	700–1350	150	150
1000	400	800–1350	150	200
1000	500	900–1350	150	250

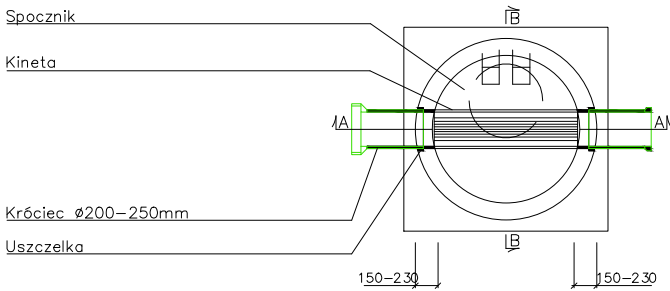
PRZEKRÓJ

PRZEKRÓJ

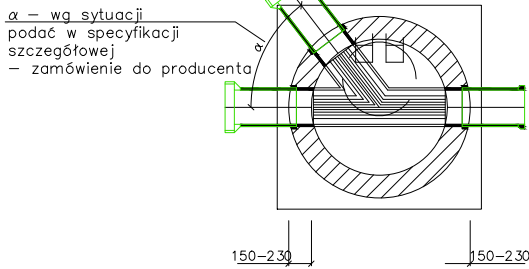
TABLICE WYMIARÓW ZAMIENNYCH dla studni z kinetą z betonu samozagęszczalnego

Średnica studni [mm]	Grubość ścianki [mm]	Średnica kanału [mm]	Wysokość kinety [mm]		
D		DN1	h3	t	f
1000	150	150	500	150	100
1000	190	150	500	150	100
1000	230	150	600	150	100
1000	150	150	550	150	150
1000	190	150	550	150	150
1000	230	150	650	150	150
1000	150	200	550	150	150
1000	190	200	550	150	150
1000	230	200	650	150	150
1000	150	200	600	150	200
1000	190	200	600	150	200
1000	230	200	700	150	200
1000	150	250	565	150	165
1000	190	250	565	150	165
1000	230	250	665	150	165
1000	150	250	650	150	250
1000	190	250	650	150	250
1000	230	250	750	150	250

PRZEKRÓJ C-C - WERSJA 1

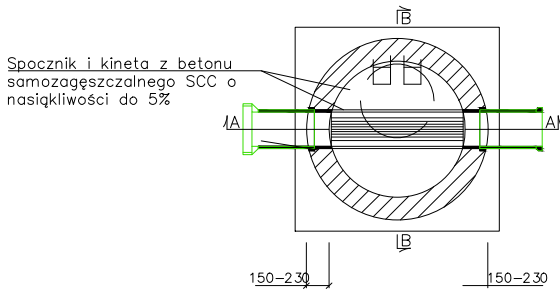


C-C dla st.



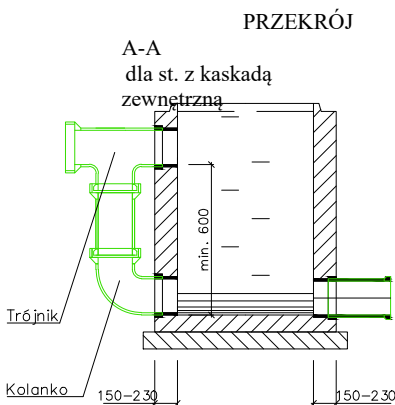
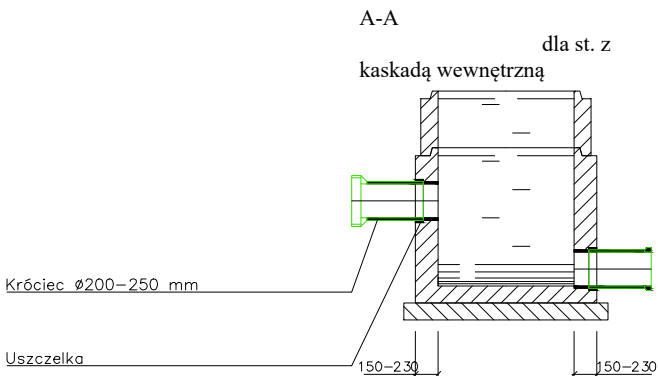
PRZEKRÓJ

PRZEKRÓJ C-C połączeniowych WERSJA 2



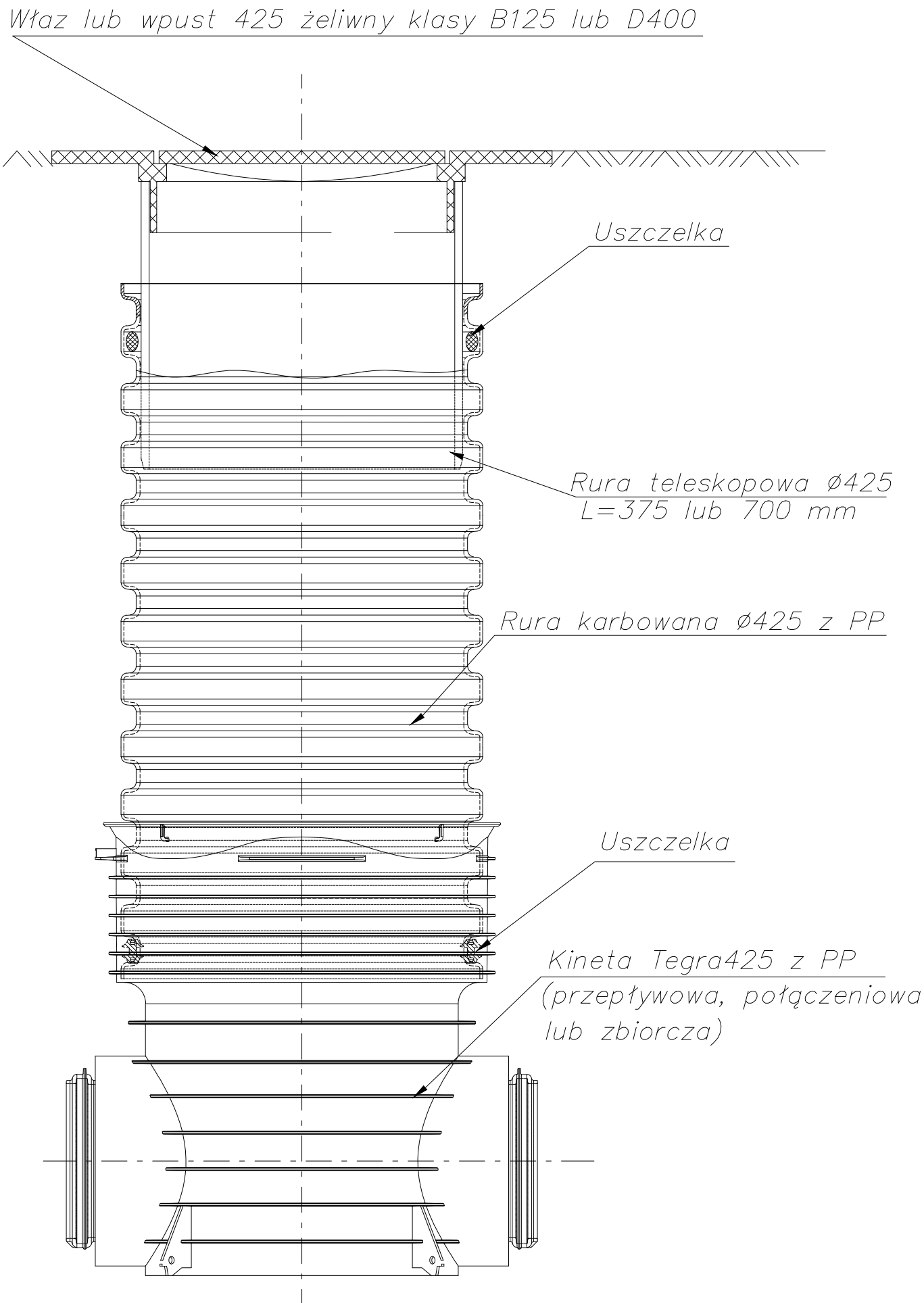
PRZEWAGA!

- Pierścień odciażający zastosować w zależności od zaleceń inwestora
- Podsypka i zasyp zgodnie z uwagami na przekroju poprzecznym wykopu
- Realizacja prefabrykatów dla studni na założach winna nastąpić po wykonaniu tyczenia geodezyjnego w terenie, które pozwoli na ostateczną weryfikację kątów.



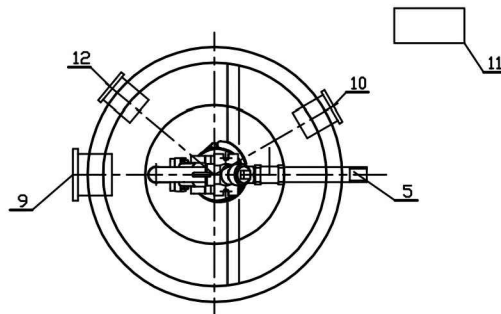
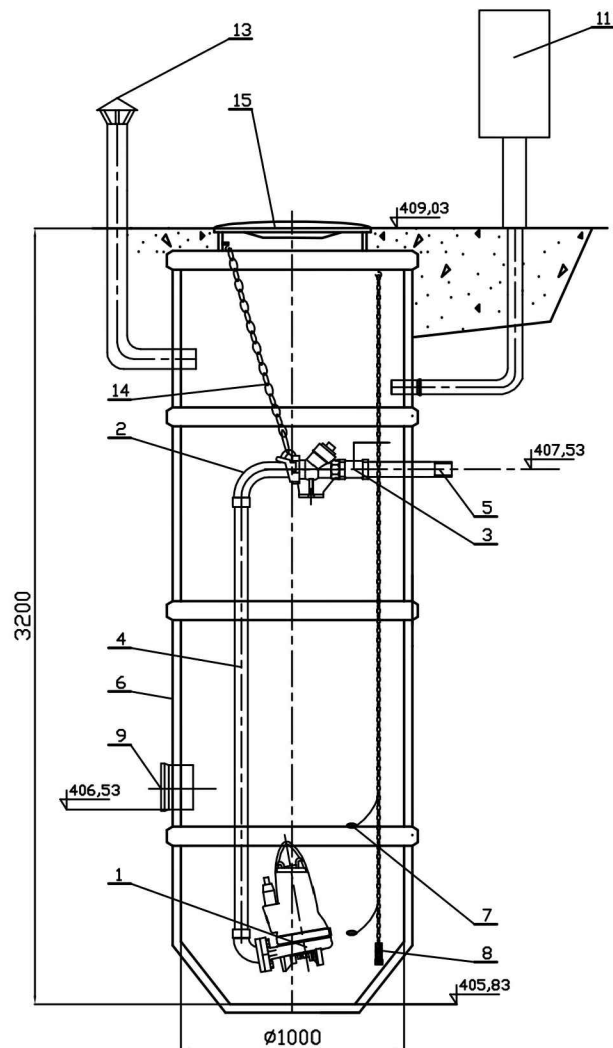
podać w specyfikacji szczegółowej – zamówienie do producenta

OBIEKT: <b>Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kamienica - do dz. ew. nr 4705, 4708/1</b>	SKALA: <b>b/s</b>
TYTUŁ RYSUNKU: <b>Studnia rewizyjna Ø1000 - schemat</b>	NR RYS: <b>IS-5</b>
LOKALIZACJA: <b>Obr: Kamienica, gm. Kamienica; Obr: Zabrzeż, gm. Łącko</b>	DATA: <b>XI 2025</b>
SPRAWDZIŁ: <i>mgr inż. Marcin Długosz</i> upr. nr MAP/0460/PWOS/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	PROJEKTOWAŁ: <i>mgr inż. Marcin Kita</i> upr. nr MAP/0219/POOS/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych



OBIEKT: Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kamienica - do dz. ew. nr 4705, 4708/1	SKALA: b/s
	NR RYS: IS-6
	DATA: XI 2025
TYTUŁ RYSUNKU: Studnia inspekcyjna $\varnothing 425$ - schemat	
LOKALIZACJA: Obr: Kamienica, gm. Kamienica; Obr: Zabrzeż, gm. Łącko	
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Marcin Długosz upr. nr MAP/0460/PWOS/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Marcin Kita upr. nr MAP/0219/POOS/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych





15	Właz wejściowy Ø600	1	PEHD	
14	Łańcuch	1	stal nierdzewna	
13	Kominek wentylacyjny	1	PVC110	
12	Króciec wentylacyjny	1	PVC110	
11	Szafa sterownicza	1		
10	Króciec elektryczny	1	PVC110	
9	Króciec napływowy	1	PVC200	
8	Obciążnik	1		
7	Wyłącznik pływakowy	2		
6	Zbiornik	1	PEHD	
5	Króciec tłoczny DN50	1	stal nierdzewna	
4	Pion tłoczny DN50	1	stal nierdzewna	
3	Zawór kulowy DN50	1	żeliwo	
2	Zawiesz sprężające z zaworem zwrotnym	1	żeliwo	
1	Pompa zatapialna NS-32-160/02ULG-160 1,5kW	1		Grundfos
Lp	Nazwa	Ilość	Materiał	Producent

OBIEKT:		SKALA:
Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Kamienica - do dz. ew. nr 4705, 4708/1		b/s
TYTUŁ RYSUNKU:		NR RYS:
Przepompownia ścieków - schemat		IS-7
LOKALIZACJA:		DATA:
Obr: Kamienica, gm. Kamienica; Obr: Zabrzeż, gm. Łącko		XI 2025
SPRAWDZIŁ: mgr inż. Marcin Długosz upr. nr MAP/0460/PWOS/13 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych		PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Marcin Kita upr. nr MAP/0219/POOS/12 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych