



Pracownia Projektowa Dawid Ptaszek 34-654 Męcina 554
e-mail: biuro.topro@gmail.com, tel.: 790-44-95-60
NIP: 737-20-19-643; REGON: 389773261

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Budowa sieci wodociągowej z przyłączami
oraz sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami
realizowana w ramach zadania inwestycyjnego p.n.:
Rozbudowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacyjnej miejscowości Łącko
(os. Podgrabie)**

ADRES / IDENTYFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

**dz. ewid. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15,
1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340,
1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365,
1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

XXVI

INWESTOR:

Gmina Łącko, 33-390 Łącko 445

AUTORZY:

Projektant
mgr inż. Dawid Ptaszek upr. bud. Nr MAP/0373/PWBS/21 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

Sprawdzający
mgr inż. Piotr Wróbel upr. bud. nr MAP/0366/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

DATA/EGZEMPLARZ:

MĘCINA, STYCZEŃ 2025	EGZ. NR
-----------------------------	----------------

Spis treści:

I. Część opisowa	4
1. Podstawa opracowania	4
2. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne	4
a) wodociąg	4
- włączenie do istniejącej sieci	5
- uzbrojenie sieci wodociągowej	5
- zabezpieczenie antykorozyjne	9
- oznakowanie sieci wodociągowej	9
- transport i składowanie rur PE	9
- montaż rurociągów	9
- wykopy	10
- podsypka i zasypanie wykopów	11
- próba szczelności	11
- płukanie i dezynfekcja	12
b) kanał sanitarny	12
- włączenie projektowanych kanałów	13
- studzienki kanalizacyjne	13
- roboty ziemne wyjściowe	15
- obudowa i szerokość ścian wykopu	16
- odwodnienie wykopów	17
- odwodnienie igłofiltrami	17
- przygotowanie podłoża	18
- organizacja robót i roboty przygotowawcze	19
- pomiary	20
- czynności związane z wykonywaniem połączeń	20
- montaż połączeń	21
- układanie rur na dnie wykopu	21
- zagęszczanie gruntów	21
c) informacje ogólne	24
- przejścia pod drogami	24
- skrzyżowania i zbliżenia do urządzeń podziemnych	25
- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów	26
- prowadzenie sieci bezpośrednio przy istniejących ściekach betonowych odwadniających drogi	26
- opis sposobu wykonywania przepychów	26
- opis sposobu wykonywania przewiertów sterowanych	26
- wytyczne realizacji inwestycji	27

- lokalizacja zaplecza budowy	28
- wytyczne realizacji robót	28
- kontrola wykonania	28
- roboty odtworzeniowe nawierzchni dróg i poboczy	29
- konstrukcja nawierzchni	29
- studnie i włazy w pasie drogowym	29
- przejścia poprzeczne w rurach osłonowych	29
- pozostałe roboty	30
- odwodnienie	30
- urządzenia obce	30
- organizacja ruchu	31
- podstawowe zasady wykonywania robót budowlanych	31
- uwagi końcowe i zalecenia dla Wykonawcy	31
3. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej	31
4. Opinia geotechniczna	31
5. Postanowienia i uwagi końcowe	32
II. Część rysunkowa	34
Rys. 1 - Profil podłużny	34
Rys. 2 - Profil podłużny	35
Rys. 3 – Rysunek szczegółowy - zasuwa, przyłącze, hydrant	36
Rys. 4 – Studnia wodomierzowa - schemat	37
Rys. 5 – Bloki podporowe i oporowe	38
Rys. 6 - Studnia inspekcyjna fi425 z włazem żeliwnym klasy B lub D - schemat	39
Rys. 7 - Studzienka inspekcyjna fi600 z teleskopowym adapterem i włazem klasy A15-D400 - schemat	40
Rys. 8 - Studzienka włazowa fi1000 – schematy	41
Rys. 9 - Studzienka betonowa fi1000 - wytyczne	42
Rys. 10 - Rura ochronna - schemat	43
Rys. 11 - Zabezpieczenie kabli energetycznych - schemat	44
Rys. 12 - Zabezpieczenie wykopów - schemat	45
III. Załączniki	46
Oświadczenie projektanta i sprawdzającego	46
Geotechniczne warunki posadowienia	47

I. Część opisowa

1. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- mapa sytuacyjno-wysokościowa do celów projektowych
- uzgodnienie projektowanej sieci na naradzie koordynacyjnej
- obowiązujące normy i przepisy techniczne

2. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne

Na przedmiotowym terenie zaprojektowano sieć wodociagową z przyłączami i sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami w systemie grawitacyjnym. Głębokość posadowienia wodociągu będzie wynosić będzie ok. 1,6m p.p.t. Głębokość posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej jest zmienna i wynosić będzie ok. 1,2÷2,8m p.p.t. Szczegółowy zakres oraz lokalizację obiektów objętych opracowaniem przedstawiono w części graficznej. Przyłącza stanowią urządzenia budowlane na sieci.

Sieci prowadzone będą w obrębach gruntów rolnych, łąk, wzdłuż dróg, także przez podwórka i ogrody prywatnych posesji. Trasę projektowanego wodociągu i kanalizacji sanitarnej dostosowano do istniejącego terenu oraz obiektów znajdujących się w pobliżu projektowanej inwestycji. Wodociąg i kanalizacja sanitarne w pasie dróg publicznych zlokalizowane zostaną jedynie w przejściach poprzecznych i w odcinkach gdzie występują trudne warunki terenowe, wynikające z lokalizacji infrastruktury technicznej (sieci energetycznej i teletechnicznej) i obiektów kubaturowych w bezpośrednim sąsiedztwie infrastruktury drogowej oraz niekorzystnej morfologii terenu przyległego do przedmiotowych dróg.

Droga gminna nr 292019 K (dz. ew. nr 1367 w miejscowości Łącko) stanowi drogę dojazdową (klasa D) zlokalizowaną w terenach zabudowy.

W miejscach lokalizacji sieci pod jezdnią w/w drogi publicznej projektowane zwieńczenia studni umiejscowione zostaną poza pasem przejazdu kół pojazdów (w osiach pasów ruchu) – zgoda na lokalizację wyrażona decyzją Wójta Gminy Łącko z dnia 22.10.2024r., znak: RIR.7021.3.63.2024 oraz z dnia 10.12.2024r., znak: RIR.7021.3.69.2024.

a) wodociąg

Do budowy sieci wodociagowej należy stosować rury i kształtki polietylenowe PE100 SDR11 PN16, przy czym zarówno rury jak i kształtki muszą być jednego systemu i pochodzić od jednego producenta. Materiały zastosowane przy budowie sieci wodociagowej nie mogą powodować zmian obniżających trwałość sieci.

Rury polietylenowe powinny być wykonane w całości z tworzywa PE100RC zgodne PN-EN 12201-2 klasy SDR11, PN16. Rury z PE100RC powinny posiadać udokumentowane wyniki badań "Wyrobu Gotowego" (a nie jedynie granulatu) tj. podwyższoną odporność na naciski punktowe i powolną propagację pęknięć oraz podwyższoną odporność na skutki zarysowań, zgodnych ze specyfikacją PAS1075 typ 1 lub 2 wydanej przez akredytowany Instytut Badawczy. Dopuszcza się rury

wykonane w technologii wytłaczania jako trójwarstwowa z wewnętrzną i zewnętrzną warstwą ochronną z tworzywa sztucznego SSC 50 (lub o równoważnych właściwościach) o grubości min 0,25 nominalnej grubości ścianki rury, z warstwą środkową wykonaną z PE100 SDR 11. Wszystkie trzy warstwy rury muszą być ze sobą połączone molekularnie, bez możliwości ich mechanicznego oddzielenia. Trójwarstwowe rury muszą posiadać udokumentowane wyniki badań na odporność na skutki nacięć, zarysowań, inicjację pęknięć i bardzo powolny ich wzrost.

Długości sieci wodociągowej:

- PE100RC dn110 SDR11 - długość ok. 635,4mb
- PE100RC dn90 SDR11 - długość ok. 62,8mb

przyłączy wodociagowych (urządzeń budowlanych):

- PE100RC dn40 SDR11 - długość ok. 25,5mb

- włączenie do istniejącej sieci

Projektowany odcinek sieci wodociągowej zasilany będzie z istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej PE dn110 (punkt W1) zlokalizowanej na dz. ew. nr 1367 w m. Łącko.

- uzbrojenie sieci wodociągowej

Na sieci wodociągowej zostaną zamontowane urządzenia typu:

- zasuwyci odcinające z obudową i skrzynkami ulicznymi: DN32, DN80, DN100
- nadziemne hydranty p. poż.: DN80
- studnie wodomierzowe

zasuwyci

Do odcięcia rurowyciag przyjęto zasuwyci klinowe, żeliwne kołnierzowe z klinem gumowym. Odcięcie zaprojektowanych odgałęzień wykonać za pomocą zasuwyci klinowych z kołnierzem żeliwnym kielichem i płytą podkładową odpowiedniej średnicy:

Na odejściach do poszczególnych posesji należy zastosować zestawy przyłączeniowe w postaci zasuwyci z kielichem gwintowanym i obejmą z bocznym odejściem o odpowiedniej średnicy. Zasuwyci do przyłączy domowych żeliwne wraz z wyposażeniem muszą spełniać następujące warunki:

- Ciśnienie nominalne: PN16
- Miętko uszczelniający klin z zawulkanizowaną powłoką elastomerową z atestem PZH dla wody pitnej
- Korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1563
- Zasuwyci z obustronnymi gwintami wewnętrznymi i gwintami zewnętrznymi z jednej i wewnętrznymi z drugiej strony
- Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym polerowanym gwintem
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii zapewniającej minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność 12N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000V
- obudowy sztywne lub teleskopowe zapewniające trwałe i szczelne połączenie z zasuwyci skrzynki uliczne z żeliwa - duże

Obudowy teleskopowe do zasuwyci muszą spełniać następujące wymagania:

- Przeznaczone do zasuw DN 3/4 - DN 600mm
- Łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego
- Trzpień i rura do klucza wykonana ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo o kwadracie min 20mm w średnicach DN 50-20
- Nakrętka (nasada) wrzeciona wykonana z żeliwa sferoidalnego o przekroju kwadratowym z równą grubością ścianki na całym obwodzie
- Połączenia zasuw DN50-DN600 z nakrętką wrzeciona za pomocą elementu (zawleczka, śruba itp.) wykonanie ze stali nierdzewnej lub za pomocą przyłączenia śrubowego.
- Długości obudów teleskopowych:
 - Długość zabudowy Rd=1,30-1,80m
 - Długość zabudowy Rd=1,35-1,80m
 - Długość zabudowy Rd=1,40-1,80m
 - Długość zabudowy Rd=2,00-2,50m

Płyty podkładowe do skrzynek ulicznych - wykonanie materiałowe z tworzywa sztucznego o dużej wytrzymałości na obciążenia.

Skrzynki uliczne do zasuw i przyłączy domowych muszą spełniać następujące wymagania:

- Korpus z żeliwa szarego bituminizowanego
- Pokrywa z żeliwa szarego, bituminizowanego
- Skrzynka do zasuw i zasuwek domowych (duża) wys. 270mm do 273mm, wg DIN 4056/38
- W przypadku stosowania zasuw zintegrowanych należy zastosować jedną skrzynkę (zespoloną)

trójniki z zintegrowanymi zasuwami

Trójniki żeliwne kołnierzowe zintegrowane z zasuwami odcinającymi muszą spełniać następujące wymagania:

- Ciśnienie nominalne: PN16
- Korpus trójnika wraz z zintegrowanymi korpusami zasuw odcinających miękko uszczelnionych na każdym przyłączy
- Ułożyskowanie wrzeciona (łożysko toczne)
- Materiał korpusu i pokrywy: żeliwo sferoidalne min GGG40 zgodnie z EN 1563
- Uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring
- Zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona-uszczelka zwrotna, oraz dodatkowo pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona
- Śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- Nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego, z możliwością jej wymiany
- Kołnierze owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2
- Zasuw miękko uszczelnione z klinem z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN 1563 z zawulkanizowaną powłoką elastomerową z atestem PZH dla wody pitnej
- Wrzeciono klina zasuw ze stali nierdzewnej
- zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii zapewniającej minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność 12N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000V

- w przypadku stosowania zasuw zintegrowanych zastosować jedną skrzynkę (zespoloną) w przypadku zabudowy bezpośrednio w gruncie, a w studni stosować zasuwę z kółkiem ręcznym

hydranty nadziemne

Hydranty nadziemne muszą spełniać następujące wymagania:

- średnica: DN 80 mm
- ciśnienie nominalne nie mniej niż PN16
- połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2
- posiadający dwie nasady boczne typ B na węże Ø 75
- korpus górny, komora kuli, wykonana z żeliwa sferoidalnego EN-GJS-400-15
- kolumna wykonana z żeliwa sferoidalnego lub ze stali ze wszystkich stron ocynkowanej ogniowo
- samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą odcięcia wody
- trzpień wykonany ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem
- wrzeciono ze stali nierdzewnej
- element odcinający — zamykający (grzyb) wykonany z żeliwa sferoidalnego z zawulkanizowaną powłoką elastomerową, dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną
- drugie zamknięcie w postaci kuli wykonanej z tworzywa sztucznego o budowie komórkowej
- możliwość wymiany elementów wewnętrznych hydrantu bez wykopywania
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii zapewniającej
- minimalną grubość warstwy 250 mm, przyczepność 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000V
- posiadać certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej CNBOP — Józefów

opaski do nawiercania rur PE

Opaski do nawiercania muszą spełniać następujące wymagania:

- Przeznaczone do nawiercania rur PE
- Ciśnienie nominalne: PN16
- Korpus: żeliwo sferoidalne wg EN 1563
- Zabezpieczenie antykorozyjne (zewnętrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie żywicą epoksydową w technologii zapewniającej minimalną grubość warstwy 250µm, przyczepność 12N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową nie mniej niż 3000V
- Uszczelnienie elastomerowe z atestem PZH dla wody pitnej
- Śruby i podkładki ze stali nierdzewnej
- Wyposażone w gwint wewnętrzny i nasadki odcinające umożliwiające nawiercanie pod ciśnieniem

bloki oporowe

Na zmianach trasy rurociągów należy wykonać bloki oporowe. Obetonować należy również zasuwę i trójniki. Tylne ściany bloku powinny opierać się na gruncie rodzimym, nienaruszonym. W przypadku konieczności wykonania bloku na nieutwardzonym gruncie wypełnienie wykopu musi być bardzo dokładnie i ostrożnie ubite. Aby zabezpieczyć kształtkę przed tarciem o beton należy oddzielić

go od kształtki grubą folią lub taśmą z tworzywa. Bloki betonowe i obetonowania wykonać należy z betonu klasy B-15. Budowa bloków oporowych powinna spełniać warunki podane w PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.

Alternatywą dla bloków oporowych mogą być wzmocnienia łącz kielichowych (nasuwkowych) jako umocowania sztywne przenoszące siły parcia. Umocnienia te są łatwe i szybkie w montażu. Armatura na sieci (hydranty i zasuw) powinna być oznaczona typowymi tabliczkami, umieszczonymi na trwałych elementach zagospodarowania terenu, a w razie braku takiego na specjalnych słupkach.

studnie wodomierzowe (na przyłączach)

Studnie wodomierzowe projektuje się jako studnie żłazowe Ø1000-1200. Studnie powinny być wykonane zgodnie z obowiązującą normą PN-EN 1917;2004. W ciągu jezdnym i pieszym należy stosować studnie prefabrykowane z elementów betonowych, składające się z podstawy studni (dennicy) wykonanej w technologii typu Perfect jako monolityczny odlew z betonu samozagęszczalnego (SCC), formowane wraz z przejściami szczelnymi, spocznikiem i kinetą w jednym cyklu produkcyjnym, z dokładnością posadowienia przejść do 1mm po obwodzie (alternatywnie zintegrowana uszczelka, wyprofilowane gniazdo, przejście szczelne) w jednym cyklu produkcyjnym.

Cechy studni

- Klasa betonu C45/55 - wg PN-EN 206-1
- Wodoszczelność betonu W-8
- Nasiąkliwość betonu: ≤5%
- Mrozoodporność betonu: F150
- stopnie żłazowe powlekane w kolorze żółtym
- pozostałe parametry zgodnie z PN-EN 1917;2004

Studnie wodomierzowe powinny mieć stopnie do schodzenia oraz otwór włazowy o średnicy co najmniej 0,6m w świetle. Właz na studni wodomierzowej należy wykonać od strony nieruchomości.

W terenach zielonych należy włazy żeliwne Ø600 wg PN-EN 124:2000 klasy min. B-125 wypełnione betonem kl. C35/45, bez otworów wentylacyjnych. Zastosowane włazy muszą posiadać obrobioną mechanicznie lub zwalcowaną powierzchnię na styku korpus-pokrywa.

Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124.2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Studnia wodomierzowa powinna być zabezpieczona przed napływem wód gruntowych i opadowych. Przejścia rurociągów przez ściany studni wykonać w postaci przejść szczelnych uniemożliwiających infiltrację wody gruntowej, z materiałów niepodlegających korozji w tym środowisku. Na zasuwach zamontować należy obudowy zasuw. Obudowy zasuw wyprowadzić ponad płytę pokrywową studni i dopasować do rzędnej terenu za pomocą skrzynek ulicznych. Przejścia obudów przez płyty pokrywowe wykonać jako szczelne.

Uzbrojenie wewnątrz studni musi być wsparte na wylewanych blokach z betonu klasy C16/20. Pomiędzy blokiem a armaturą stosować przekładki z folii polietylenowej, zabezpieczające antykorozyjną powłokę armatury przed bezpośrednim kontaktem z powierzchnią betonową.

Rury przewodowe i kształtki zastosowane w studniach wodomierzowych muszą spełniać następujące wymagania:

- Stalowe ocynkowane gwintowane wg PN-H-74200:1998
- Chropowatość $k=0,1\text{mm}$
- Połączenie przewodów wykonać za pomocą gwintowanych łączników ocynkowanych

- Do łączenia przewodów z rur stalowych ocynkowanych zastosować łączniki żeliwne ocynkowane wykonane zgodnie z PN-EN 10242:1999

Zestawienie studni wodomierzowych (nazewnictwo węzłów zgodnie z częścią rysunkową Projektu Zagospodarowania Terenu):

Rodzaj i średnica studni	Nazwa węzła	Liczba
Ø1000 + zestaw wodomierzowy	W2, W4.4	2

- zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne armatury (zasuw, przepustnice, zawory redukcyjne, kształtki montażowe, łączniki rurowe, kształtki technologiczne, zawory napowietrzająco-odpowietrzające, hydranty, itp.):

-przygotowanie podłoża przed pokryciem farbą przez piaskowanie lub śrutowanie - powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne uzbrojenia zabezpieczone warstwą epoksydową nakładaną proszkową w przypadku kształtek o średnicy większej niż 300 mm dopuszcza się wyłożenie wewnętrznych powierzchni warstwą cementową. Powłoka antykorozyjna musi przejść pozytywnie badania grubości i test odporności na uderzenie (test obciążnika spadającego z wysokości 1m z pracą uderzeniową 5Nm).

O ile norma nie przewiduje inaczej, a dany element wykonany z żeliwa sferoidalnego nie jest ujęty w niniejszym opracowaniu, wymagane jest, aby zarówno wewnętrzna, jak i zewnętrzna powłoka antykorozyjna, wykonana była jako powłoka epoksydowa o grubości nie mniejszej niż 250 mikronów i nie większej niż 800 mikronów

- oznakowanie sieci wodociągowej

Po wykonaniu sieci wodociągowej lecz przed jej oddaniem do eksploatacji należy wszystkie elementy uzbrojenia łącznie z węzłami oznakować specjalnymi tabliczkami informacyjnymi wg PN - 62/D – 09700 (dotyczy zasuw i hydrantów). Tabliczki umieścić w punktach widocznych w pobliżu przebiegających przewodów sieci wodociągowej na ścianach zewnętrznych budynków, trwałych parkanach. W przypadku braku trwałych obiektów na terenie tabliczki należy montować na słupkach metalowych z rury stalowej ocynkowanej Dn32 na wysokości 1,0 m nad poziomem terenu.

- transport i składowanie rur PE.

Rury polietylenowe są materiałem o stosunkowo małej wytrzymałości mechanicznej na zarysowania, dlatego należy zwrócić szczególną uwagę na ich transport i składowanie. Rury PE dostarczane są w postaci zwojów lub prostych odcinków paletyzowanych w wiązki. Rury należy składować na równym podłożu. Przy załadunku i rozładunku rur dźwigiem należy stosować zawieszki wykonane z lin miękkich - nie wolno stosować lin stalowych lub łańcuchów. Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres ok. 12miesięcy. Jeżeli przewiduje się składowanie przez dłuższy okres czasu, to korzystne jest zabezpieczenie przed wpływem promieniowania UV poprzez umieszczenie ich pod przewiewnym zadaszeniem.

- montaż rurociągów

Wodociąg należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez producenta oraz "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych" (COBRIT INSTAL).

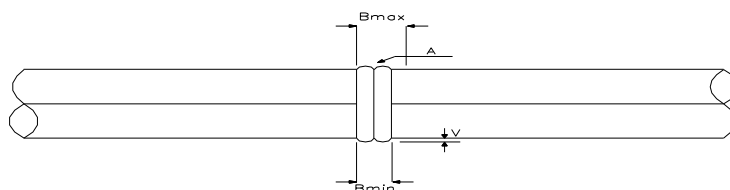
Do budowy wodociągu PE dn110 należy stosować wykonanie połączeń metodą zgrzewania doczołowego. Łączenie rur polietylenowych metodą zgrzewania doczołowego polega na ogrzaniu i

odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów poprzez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą a następnie wzajemnym dociśnięciu łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą. Wykonanie operacji zgrzewania doczołowego może być prawidłowe tylko wówczas gdy stosowany sprzęt pozwala na kontrolę temperatury i siły docisku. Po wykonaniu każdego złącza należy dokonać ocenę jakości połączenia za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością do 0,5mm.

Najistotniejsze kryteria to:

- rowek „A” pomiędzy powstałymi wałeczkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznej powierzchni rury, szerokość wypławki „B” nie może przekraczać wartości;
- 7-11 mm dla rur dn90-180mm
- 11-16 mm dla rur dn200-250mm
- 16-23 mm dla rur dn315 i większych

- zachować proporcje poszczególnych wypławek wg zasady:



$$B_{min} \geq 0,9B$$

$$B_{max} \leq B$$

$$B = [B_{min} + B_{max}] : 2$$

- przesunięcie ścianek „V” nie może przekraczać wartości grubości ścianki.

- wykopy

Wykopy pod rurociągi należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie PN-B-10736 "Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych". Wykopy należy wykonać częściowo jako wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem szalunkami pełnymi oraz częściowo jako szerokoprzestrzenne. Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi /wytyczenie geodezyjne/, przygotować punkty wysokościowe. Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie obiektów specjalnych np. studni redukcyjnych. Szerokość dna wykopów powinna być dostosowana do średnicy przewodu i technologii stosowanej przy robotach pod wykopy.

Wymagane szerokości dna wykopów:

Średnica rury [mm]	Szerokość dna wykopu odeskowanego[m]	Szerokość dna wykopu nie odeskowanego [m]
32 – 50	0,5 – 0,6	0,3 – 0,5
63 – 90	0,6 – 0,7	0,4 – 0,6
110 – 250	0,7 – 0,9	0,5 – 0,7

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby

podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykopy powinny być zabezpieczone barierkami o wysokości 1,0m, pomostami w miejscach przejść komunikacyjnych, a w nocy oświetlone światłami ostrzegawczymi.

- podsypka i zasypanie wykopów.

W miejscach tzw. przekopów tj. nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy uzupełnić ubitym piaskiem. Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków desek, kamieni.

Obsypkę należy układać symetrycznie po obu stronach rury warstwami o grubości nie większej niż 15cm zwracając szczególną uwagę na jej staranne zagęszczenie w strefie podparcia rury. W trakcie zagęszczania obsypki w tej strefie konieczne jest zachowanie należytej staranności aby nie nastąpiło przemieszczenie lub podniesienie rury. Do zagęszczania obsypki zaleca się stosowanie lekkich wibratorów płaszczyznowych (o masie do 100kg). Używanie wibratora bezpośrednio nad rurą jest niedopuszczalne, wibrator używać można dopiero wtedy, gdy nad rurą ułożono warstwę gruntu grubości, co najmniej 30cm.

Do wypełnienia pozostałej części wykopu należy użyć gruntu (dowiezionego lub rodzimego) piaszczystego, jednorodnego z zagęszczeniem warstwami ok. 20÷30cm do osiągnięcia wskaźników:

- $Is \geq 1,0$ - warstwa 0,5m od powierzchni terenu
- $Is \geq 0,97$ – warstwa od 0,5m do 1,2m od powierzchni terenu
- $Is \geq 0,95$ – pozostała część do obsypki

Pochodzące z wykopów grunty spoiste nie nadają się do ponownego wbudowania, należy je wymieniać na piaski. Natomiast wykorzystywane grunty piaszczyste drobnoziarniste dla uzyskania odpowiedniego ich stopnia zagęszczenia należy mieszać z gruntem o grubszych frakcjach. Nadmiar gruntu oraz grunt nie nadający się do zasyпки wywieźć lub zagospodarować na terenie budowy. Nad wodociągiem (ok. 40-50cm) ułożyć należy taśmę lokalizacyjno-ostrzegawczą. Po zasypaniu wykopu wykonawca robót jest zobowiązany do uporządkowania terenu na trasie wodociągu i przywrócenia wszystkich urządzeń infrastruktury technicznej [dróg, podwórz, ogrodzeń, rowów, przepustów, wjazdów itp.] do stanu pierwotnego.

Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne dla przewodów wodociągowych układanych w gruncie muszą spełniać następujące wymagania:

- materiał: tworzywo sztuczne
- kolor: niebieski
- z nadrukiem: "WODOCIĄG"
z zatopioną taśmą ze stali nierdzewnej, z możliwością podłączenia do armatury dostępnej na powierzchni ziemi, w studniach lub komorach.

Układanie rurociągu na warstwie zamrożonego gruntu jest niedopuszczalne. Grunt ten należy bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu usunąć i zastąpić warstwą niezamrożonego, sybkiego gruntu o uziarnieniu do 14mm. Warstwę tą należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,95$. Niedopuszczalne jest zasypywanie wykopu gruntem zawierającym zamrożone bryły.

- próba szczelności

Po wykonaniu odcinka sieci wodociągowej o długości ok. 200m należy przed zasypaniem poddać go ciśnieniowej próbie szczelności na ciśnienie próbne równe 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, tj. 10 atm. zgodnie z normą PN-B-10725:1997, PN-EN 805:2002, PN-EN

805:2002/AP1:2006. Próbę szczelności należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu.

Próbie ciśnienia przy rurach z PE należy przeprowadzić w dwóch fazach:

- faza wstępna

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego(należy zabezpieczyć rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem)
- po upływie okresu relaksacji należy szybko i w sposób ciągły podnosić ciśnienie do poziomu STP (STP=1,5xPN). Utrzymać ciśnienie STP przez 30min przez dopompowywanie wody. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności.
- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkosprężystego pelzania.
- na koniec fazy wstępnej należy zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP należy przerwać fazę wstępną i ustalić przyczyny spadku.

- próba zasadnicza

Prawidłowa próba zasadnicza jest możliwa pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z czym należy gwałtownie obniżyć ciśnienie o 10-15% STP poprzez upuszczenie wody. Nagły spadek ciśnienia prowadzi do kurczenia się rurociągu. Przez okres 30min należy obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem. Zasadniczą próbę ciśnienia należy uznać za pozytywną jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30min nie wykazuje spadku.

Z wykonanego odbioru próby szczelności wodociągu należy sporządzić protokoły odbioru robot z udziałem inspektora nadzoru i przedstawiciela Użytkownika wodociągu.

- płukanie i dezynfekcja

Sieć wodociagową po ułożeniu należy przepłukać strumieniem wody o szybkości 1,5 m/s. Płukanie przewodów należy prowadzić do czasu stwierdzenia całkowitego usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych i uzyskania na wypływie czystej wody. Przed oddaniem wodociągu do eksploatacji, należy przeprowadzić dezynfekcję 3% roztworem podchlorynu sodu lub wapna chlorowanego. Po 24 godzinach woda zachlorowana powinna być usunięta przez doprowadzenie czystej wody i przepłukanie przewodów.

Po dezynfekcji i płukaniu przewodów, wodę należy poddać analizie bakteriologicznej w tutejszym oddziale Terenowej Stacji "Sanepid" i w przypadku pozytywnych wyników, wodociąg może być przekazany do eksploatacji. Płukanie przewodów i dezynfekcję przeprowadzać po zasyceniu rurociągów.

b) kanał sanitarny

Materiały zastosowane przy budowie sieci kanalizacyjnej nie mogą powodować zmian obniżających trwałość 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. 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. 1,2-2,8m 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/m²
- 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.

Długości projektowanej kanalizacji sanitarnej:

- PVC dn200 SN8 - długość ok. 991,0mb

oraz przyłączy kanalizacji sanitarnej (urządzeń budowlanych):

- PVC dn160 SN8 - długość ok. 41,2mb

- włączenie projektowanych kanałów

Projektowana sieć kanalizacyjna włączona zostanie do projektowanej wg odrębnego opracowania sieci kanalizacyjnej (zgłoszenie robót: znak: BUD.6743.915.2023, decyzja środowiskowa: dec. RDOŚ z dnia 10.08.2017r., znak: ST-II.4207.13.2017.GK). Miejsce wpięcia – studnia B1 (dz. ew. nr 1410/1 w m. Łącko). Po zakończeniu robót nawierzchnie utwardzone i tereny zielone należy przywrócić do stanu pierwotnego.

- studzienki kanalizacyjne

Należy zastosować studzienki kanalizacyjne tworzywowe i betonowe o średnicach:

- tworzywowe 315, 425 i 600 mm 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.
- tworzywowe i 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 drogach dojazdowych, poboczach
- 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 kinetą).
 - 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 złączowych 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 Ø1000 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
 - konstrukcja studzienki musi się składać z trzech podstawowych elementów wykonanych z polietylenu (wyposażonych w uźebrowanie zewnętrznej powierzchni zapobiegające "wypłynięciu" studni w wypadku wysokiego poziomu wód gruntowych):
- kinety PP lub PE (podstawa studzienki) z wyprofilowanym profilem hydraulicznym w której fabrycznie zamontowane są kielichy do podłączeń rur kanalizacyjnych; w uzasadnionych przypadkach z nastawnymi kielichami umożliwiającymi na zmianę ustawienia rury połączeniowej
 - pierścieni lub rury karbowanej z PP lub PE (tworzących komin studzienki),

- stożka PP lub Pe, zmniejsza średnicę studzienki od 0,6m, tak aby można było zastosować zwieńczenie

- każda studzienka wyposażona w drabinę z materiału odpornego na korozję
- w skład zwieńczenia wchodzić musi betonowy pierścień odcciążający wykonany z betonu min. C16/20 i wąż żeliwny Ø600mm wg PN-EN 124:2000 klasy min. B-125. Włazy muszą posiadać certyfikat zgodności z PN-EN 124:2000 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Stosowane do budowy kanalizacji sanitarnej tworzywowe studzienki inspekcyjne niewłazowe Ø315, Ø425, Ø600 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 karbowanej trzonowej

- rury teleskopowej fi 425/315mm

- 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.

- roboty ziemne wyjściowe

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji z rur PVC-U 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 (20 cm 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 przesuwnych, pod warunkiem, że zostanie potwierdzone zagęszczenie gruntu po wyciągnięciu deskowania.

Dla potrzeb budowy przewodów kanalizacyjnych mogą być stosowane wykopy ciągle 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 5-10 cm 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 0,20 m 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 0,60 m 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, ily, 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 rozporami 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 0,8 m dla średnicy 160 mm. Odległość pomiędzy obudową wykopu a zewnętrzną ścianką rury o średnicy większej niż 160 mm powinna wynosić z każdej strony co najmniej 30 cm.

- 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 0,2 m 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 (czerpalnych). 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 600 mm, 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 m³/h przy wysokości tłoczenia 20 m.

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 zaczopowanie. 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 - 2 m. poniżej oczekiwanej głębokości, do której powinien zostać obniżony poziom wody. Montaż igłofiltrów przewiduje się za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o średnicy ok. 0,14 m. 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 0,5 m 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 $2 > e > 0,05$ 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, wietrzeliny, piaski pylaste i grunty spoiste, jak gliny lub ropy. Warunki obsypki rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej grubości 20 cm,
- 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 20 cm.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średnio zwarty, powinno być wykonywane z dokładnością od 2 do 5 cm 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° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rur. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

- 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. 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 (2-3 mm); długość piłki powinna wynosić, co najmniej trzykrotną średnicę rury,
- pilniki płaskie o długości 30 cm, 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 jednostronnymi 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 2,0 m,

- rury transportowane luzem należy układać na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości, co najmniej 2,5 cm - 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 naprzemianlegle. 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 własności 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 2,0 m.

- 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 szybko schnącą 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 szybko schnącą 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 obejmą 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. 10 cm 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 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do min. 20 cm).

- 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 zasypki. 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 vibracyjnych, 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 30 cm a dla rur o średnicach większych niż DN 300 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.

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

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.

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. Próbę 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”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm 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. 10 kPa i max 50 kPa,
- 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 1 kPa 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 dm³/m² w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,2 dm³/m² w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,4 dm³/m² 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.

c) informacje ogólne

- przejścia pod drogami

Wszystkie przejścia poprzeczne pod drogami zabezpieczyć rurami ochronnymi o długości pozwalającej na wyprowadzenie końców rur o 0,5 m poza skarpy rowów przydrożnych. Rury ochronne wykonać z rur PE100 SDR17 lub rur stalowych. 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 30 cm i zabezpieczyć gumowym manszetem ochronnym (opaska termokurczliwa). Po zakończeniu robót nawierzchnie dróg i poboczy należy odtworzyć zgodnie z wytycznymi ich administratora.

- skrzyżowania i zbliżenia do urządzeń podziemnych

Prace w pobliżu urządzeń podziemnych TAURON Dystrybucja S.A. należy wykonać ręcznie, zgodnie z obowiązującymi normami. Kable elektroenergetyczne będące w kolizji poprzecznej z planowaną inwestycją należy zabezpieczyć dzieloną rurą osłonową wychodzącą po 0,5 m poza oś obiektu liniowego. Należy stosować następujące średnice rur ochronnych:

- a) Dla kabli 1 kV rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego.
- b) Dla kabli SN rury minimum 160 mm koloru czerwonego.

W przypadku występowania kabli elektroenergetycznych zabrania się prowadzenia robót ziemnych sprzętem mechanicznym w odległości mniejszą niż 2 m od kabla zlokalizowanego przekopem kontrolnym. Kable można odkopać tylko do strefy ochronnej tj. folii lub cegły - zabrania się odkrywania czynnych kabli energetycznych. Wszelkie prace na istniejących urządzeniach energetycznych będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. należy wykonywać z zachowaniem szczególnych środków ostrożności pod nadzorem służb energetycznych TAURON Dystrybucja S.A., a następnie zgłosić celem dokonania odbioru robót zanikowych. Prace przy urządzeniach energetycznych powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

W przypadku wystąpienia niewystarczającej głębokości położenia istniejących kabli energetycznych – zgodnie z wymogami obowiązujących przepisów i norm – oraz innych utrudnień technicznych (np. mufy) należy przewidzieć możliwość przełożenia kabla/kabli energetycznych poprzez wykonanie wstawek kablowych. W takim przypadku należy wystąpić z wnioskiem o określenie nowych warunków technicznych usunięcia kolizji sieci elektroenergetycznej.

Przed przystąpieniem do prac w odległości mniejszej niż: -3 m od skrajnych przewodów linii napowietrznych nN, -10 m od skrajnych przewodów linii napowietrznych SN, -15 m od skrajnych przewodów linii napowietrznych WN, należy uzgodnić bezpieczne metody pracy ze Spółką eksploatującą sieć. Odległości powyższe dotyczą również użycia dźwignic, licząc odległość od najdalej wysuniętej części maszyny do skrajnego przewodu. Prace ziemne należy prowadzić w ten sposób, aby nie naruszać ustojów słupów linii jw., inaczej będą musiały być odbudowane kosztem i staraniem winnego ich uszkodzenia.

Należy zachować normatywne odległości projektowanej inwestycji od istniejącej infrastruktury TAURON Dystrybucja S.A. oraz TAURON Nowe Technologie S.A. (m.in. zgodne z N SEP-E-004:2022-08). Prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami. W przypadku niemożności zachowania wymaganych normatywnych odległości czy też wystąpienia innych utrudnień technicznych należy wystąpić do TAURON Dystrybucja S.A. o wydanie Warunków technicznych usunięcia kolizji sieci energetycznej.

Odpowiedzialność za stosowanie bezpiecznych metod pracy przy realizacji projektowanej inwestycji i jej późniejszej eksploatacji oraz ewentualne uszkodzenia urządzeń ponosi kierujący pracami tj. osoba z uprawnieniami do robót elektrycznych, względnie kierownik budowy lub właściciel obiektu. Pracownicy wykonujący prace budowlane oraz eksploatacyjne w pobliżu czynnych urządzeń elektroenergetycznych zobowiązani są do posiadania stosownych uprawnień w zakresie bezpiecznych metod wykonywania pracy.

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 osłonową dwudzielną na koszt inwestora.

Przy prowadzeniu równoległym sieci woda-kanalizacja należy zachować odległość min. 0,5m. Skrzyżowanie nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych uzbrojeń. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz zbliżenia do punktów poligonowych należy wykonać zgodnie z warunkami i zaleceniami podanymi w załączonej opinii ZUDP. Ponadto w miejscach tych roboty ziemne należy prowadzić ręcznie.

- oznakowanie i zabezpieczenie wykopów

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 oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

- prowadzenie sieci bezpośrednio przy istniejących ściekach betonowych odwadniających drogi

- w przypadku uszkodzenia elementów odwodnienia 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 nadając 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 zdemontowana 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 - zdemontowany 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 (rozwierceni 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 wrysowane przez uprawnionego geodetę w trakcie wykonywania i aktualizacji map. Podane w dokumentacji na mapach i 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 15 km 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.

- roboty odtworzeniowe nawierzchni dróg i poboczy

Opracowanie obejmuje swoim zakresem odtworzenie istniejącej nawierzchni, odtworzenie utwardzenia poboczy i zjazdów (przywrócenie do stanu pierwotnego). Zakres opracowania obejmuje istniejący pas drogowy dróg gminnych. Istniejące drogi posiadają zróżnicowaną nawierzchnię o zmiennej szerokości. Na poszczególnych odcinkach stan nawierzchni jest różny.

Inwestycję należy wykonać zgodnie z wymogami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych oraz ustawą z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych.

Dopuszcza się wykonanie sieci metodą rozkopu. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 98% 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 bez zmian, w dowiązaniu do istniejącej niwelety drogi. Dla dowiązania projektowanej nawierzchni w rejonie skrzyżowań z istniejącymi drogami przewiduje się wykonanie wciniek na głębokości 4cm.

- konstrukcja nawierzchni

Nawierzchnie dróg i poboczy należy odtworzyć. Wykopy po ułożeniu sieci należy zasypać gruntem przepuszczalnym, zagęszczając warstwami o grubości 25cm pozostawiając miejsce na wykonanie warstw konstrukcyjnych nawierzchni:

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

Nawierzchnie drogi należy przywrócić do stanu pierwotnego a pobocze drogi utwardzić kruszywem łamanym.

- studnie i włazy w pasie drogowym

Nie dotyczy

- 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 (kąt przewiertu powinien zawierać 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 0,5 m poza skarpy rowów przydrożnych. Wierzch rury ochronnej zlokalizowany będzie na głębokości min. 1,2m 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 30 cm 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 $+100^\circ\text{C}$
- 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 przepustów i ogrodzeń uszkodzonych podczas prowadzenia prac ziemnych (ze względu na konieczność uwzględnienia stanowiska właścicieli działek niektóre odcinki kanalizacji prowadzone są przez przepusty oraz w odległości 0,5m od ogrodzeń). 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 robót montażowych rowów (korytek) oraz udrożnienie przepustów.

- urządzenia obce

Prace w projektowanym zakresie nie spowoduje konieczności przebudowy urządzeń podziemnych i nadziemnych. Istniejące w pasie drogowym urządzenia infrastruktury technicznej nie 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 odtworzonych odcinkach nie nastąpi zmiana organizacji ruchu. Na czas wykonywania robót wykonawca opracuje projekt organizacji ruchu który zatwierdzi w Gminie Łącko.

- 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 inwestorowi. W trakcie prowadzenia robót bezwzględnie przestrzegać zasady BHP i p. poż.

3. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

- Ochrona przeciwpożarowa - obiekt nie podlega przepisom szczególnym pod względem ochrony ppoż.
- Odległość obiektu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe - obiekt podziemny (nie dotyczy)
- Dojazd pożarowy - nie jest wymagany.

4. Opinia geotechniczna.

Podłoże przedmiotowego terenu budują utwory czwartorzędowe w miejscu przeprowadzonych badań wykształcone są w postaci: aluwialnych żwirów z otoczkami, pospólek gliniastych z otoczkami, glin pylastych. Pod utworami czwartorzędownymi zalegają paleogeńskie utwory reprezentowane przez

eoceńskie piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe, margle oraz łupki (warstwy Łackie). Wykonane otwory nie osiągnęły stropu utworów podłoża.

W trakcie przeprowadzonych sondowań nie stwierdzono występowania regularnego poziomu wodonośnego. Stwierdzono natomiast sączenia śródgruntowe w rejonie otworów: P1 na głębokości 1,7 m p.p.t., P2 na głębokości 1,9 i 3,0 m p.p.t. oraz P3 na głębokości 2,0 m p.p.t. Sączenia mogą się intensyfikować w okresach wzmożonych, długotrwałych lub intensywnych opadów jak również podczas topnienia pokrywy śnieżnej i obniżać parametry gruntu.

Inwestycja ze względu na swój charakter liniowy i znikomy ciężar nie pogorszy warunków gruntowo-wodnych górotworu, nie powinna też wpłynąć na jego stateczność przy zachowaniu poniższych uwag.

- należy dbać o szczelność instalacji na etapie realizacji i eksploatacji,
- niedopuszczalne jest wprowadzanie wód i ścieków do gruntu w rejonie inwestycji,
- rurociąg należy poprowadzić w taki sposób, aby unikać podcinania skarp i stoków,
- rurociąg należy układać i zasypać obsypką z gruntów drobnoziarnistych, ewentualnie użyć do tego celu przesianych gruntów rodzimych (bez ostrokrawędzistych kamieni).

Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych robót wynosi $h_z=1,2$ m wg normy PN-81/B-03020.

Z uwagi na lokalizację inwestycji oraz punktowy charakter przeprowadzonych badań, istnieje możliwość wystąpienia na trasie kanalizacji odmiennych niż stwierdzone warunków gruntowych.

Grunty zalegające w podłożu planowanej inwestycji, przy zachowaniu warunków realizacji opisanych w niniejszej dokumentacji, należy uznać jako nośne, które nadają się do bezpośredniego posadowienia inwestycji.

Analiza warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych terenu przeznaczonego pod budowę projektowanej inwestycji (występowanie prostych, warunków gruntowo - wodnych) oraz jej rodzaj pozwalają na propozycję zaliczenia inwestycji do **drugiej kategorii geotechnicznej** zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

W przypadku pojawienia się w wykopach wód gruntowych lub gruntów o słabych bądź zmiennych parametrach geotechnicznych (szczególnie w poziomie posadowienia, lub bezpośrednio poniżej) należy dokonać dodatkowej analizy geotechnicznej oraz w razie konieczności dokonać ponownej oceny kategorii geotechnicznej.

Geotechniczne warunki posadowienia zawierające: opinię geotechniczną, dokumentację badań podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny opracowane przez uprawnionego geologa na podstawie których sporządzono przedmiotową opinię, stanowią załącznik projektu technicznego.

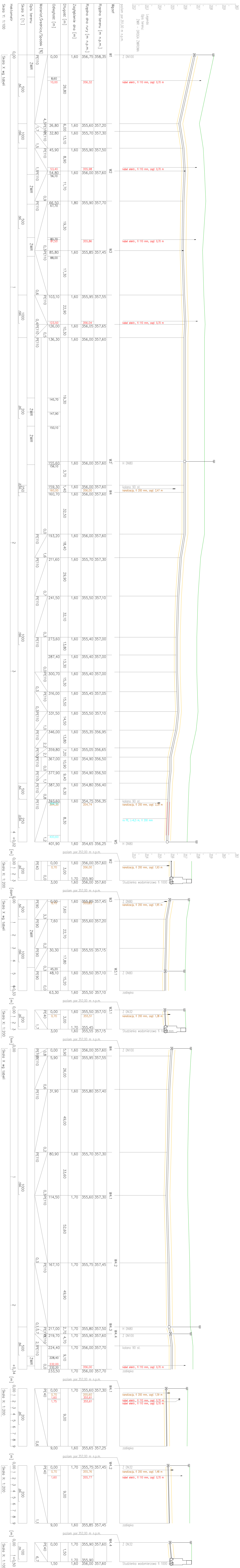
5. Postanowienia i uwagi końcowe

- Całość robót instalacyjnych wykonać zgodnie z:
 - opinią ZUDP
 - Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL Zeszyt 9. "Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych"
- Wszystkie materiały użyte do budowy powinny:
 - posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny,
 - posiadać deklarację zgodności Polskimi Normami,

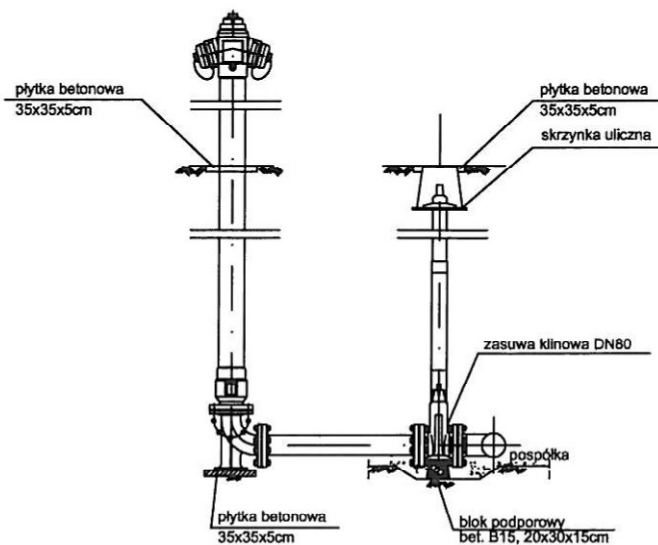
- posiadać oznakowanie CE potwierdzające, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną 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
 - Sugeruje się prowadzenie robót związanych z wykonywaniem obiektu pod nadzorem geotechnicznym – w szczególności dotyczy to odbiorów wskaźnika zagęszczenia gruntów nasypowych
 - Przed rozpoczęciem robót w pasie drogowym uzyskać należy zezwolenie na zajęcie pasa drogowego

Projektant branża sanitarna
mgr inż. Dawid Ptaszek upr. bud. Nr MAP/0373/PWBS/21 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

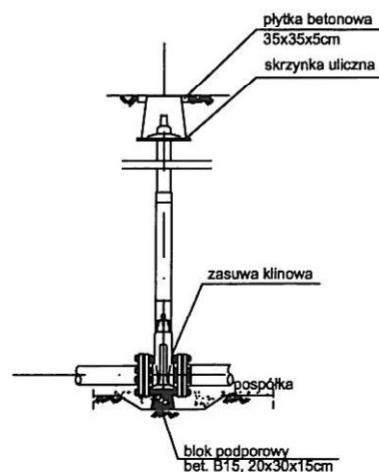
Sprawdzający branża sanitarna
mgr inż. Piotr Wróbel upr. bud. nr MAP/0366/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

[illegible]

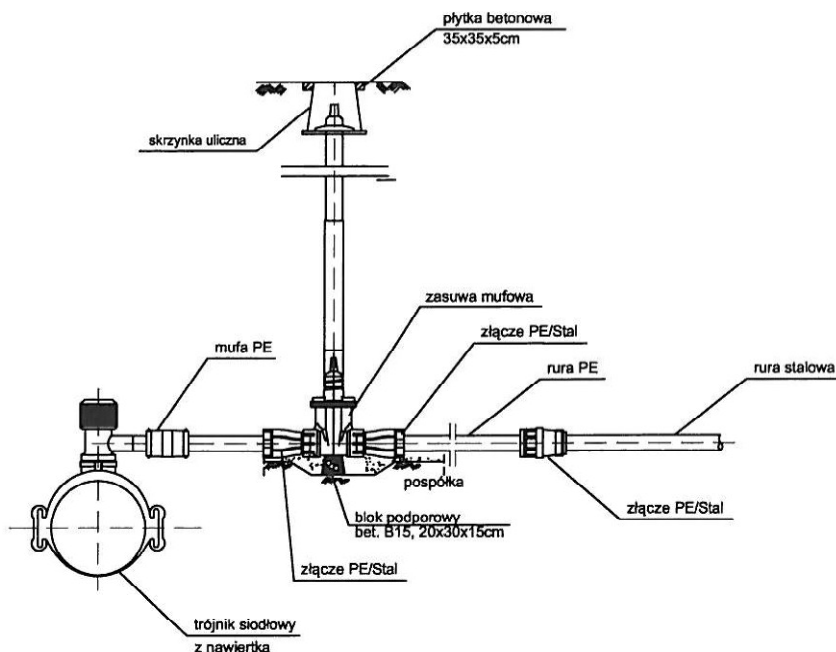
HYDRANT NADZIEMNY DN80



ZASUWA KOŁNIERZOWA

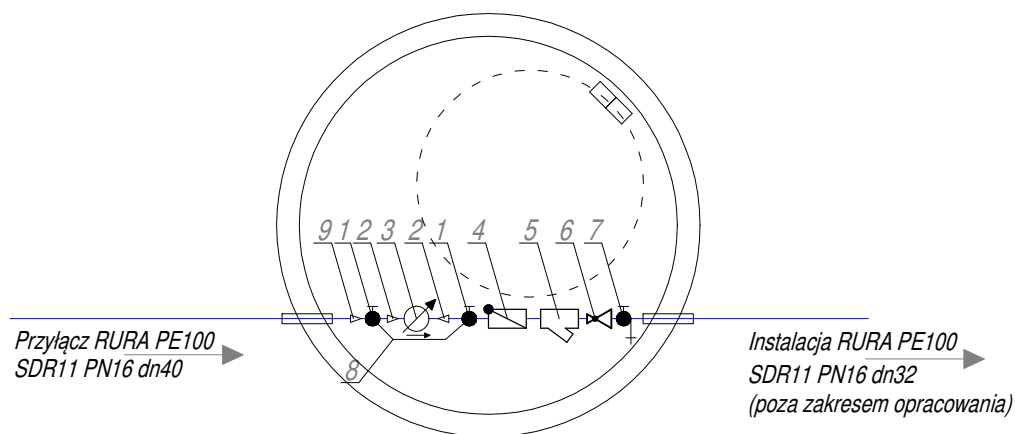


PRZYŁĄCZE DOMOWE



OBIEKT BUDOWLANY		SKALA	b/s
BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		NR RYS.	3
LOKALIZACJA			
Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU		DATA:	
Rysunek szczegółowy - zasuwa, hydrant		01-2025	
PROJEKTOWAŁ		SPRAWDZIŁ	
Dawid Ptaszek		Piotr Wróbel	
upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21		upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15	
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	

36



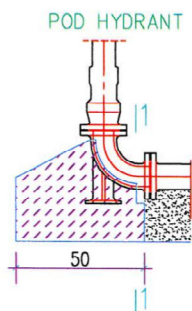
LEGENDA:

- 1 - zawór kulowy odcinający DN25
- 2 - łączniki redukcyjne mosiężne
- 3 - wodomierz skrzydełkowy klasy C DN15
- 4 - zawór zwrotny antyskażeniowy EA DN25
- 5 - filtr siatkowy DN25
- 6 - reduktor ciśnienia wody DN25
- 7 - zawór kulowy odcinający z odwodnieniem DN25
- 8 - konsola wodomierzowa
- 9 - redukcja

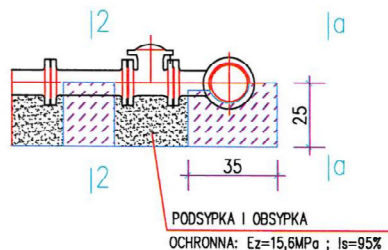
OBIEKT BUDOWLANY BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		SKALA	b/s
		NR RYS.	4
LOKALIZACJA Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU Studnia wodomierzowa - schemat		DATA: 01-2025	
PROJEKTOWAŁ Dawid Ptaszek upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		SPRAWDZIŁ Piotr Wróbel upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	

BLOKI PODPOROWE I OPOROWE skala 1:20

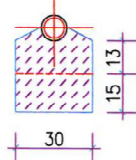
BLOKI PODPOROWE WĘZŁÓW Z HYDRANTEM



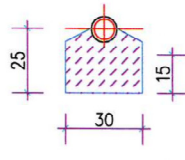
POD KRÓCIEC POD TRÓJNIK



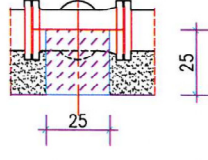
PRZEKRÓJ 1-1



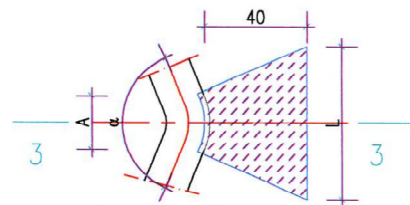
PRZEKRÓJ 2-2



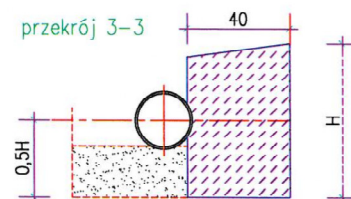
WIDOK a-a



BLOK OPOROWY NA ŁUKU

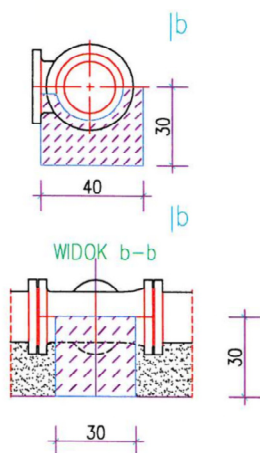


przekrój 3-3



α	H	L	A
140°÷160°	40	50	30
132°÷135°	50	60	25

BLOK PODPOROWY POD TRÓJNIK



BETON B20

UWAGI:

- POD BLOKI PODPOROWE POSADAWIANE W GRUNTACH NASYPOWYCH WYKONAĆ MATERAC GR. 30cm Z POSPÓŁKI ZACĘSZCZONEJ
- POWIERZCHNIE BŁOKÓW IZOLOWAĆ ABIZOLEM R+P

OBIEKT BUDOWLANY

**BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI
ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI**

SKALA
b/s

NR RYS.
5

LOKALIZACJA

Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]

NAZWA RYSUNKU

Bloki podporowe i oporowe

DATA:
01-2025

PROJEKTOWAŁ

Dawid Ptaszek

upr. bud. nr ewid. **MAP/0373/PWBS/21**

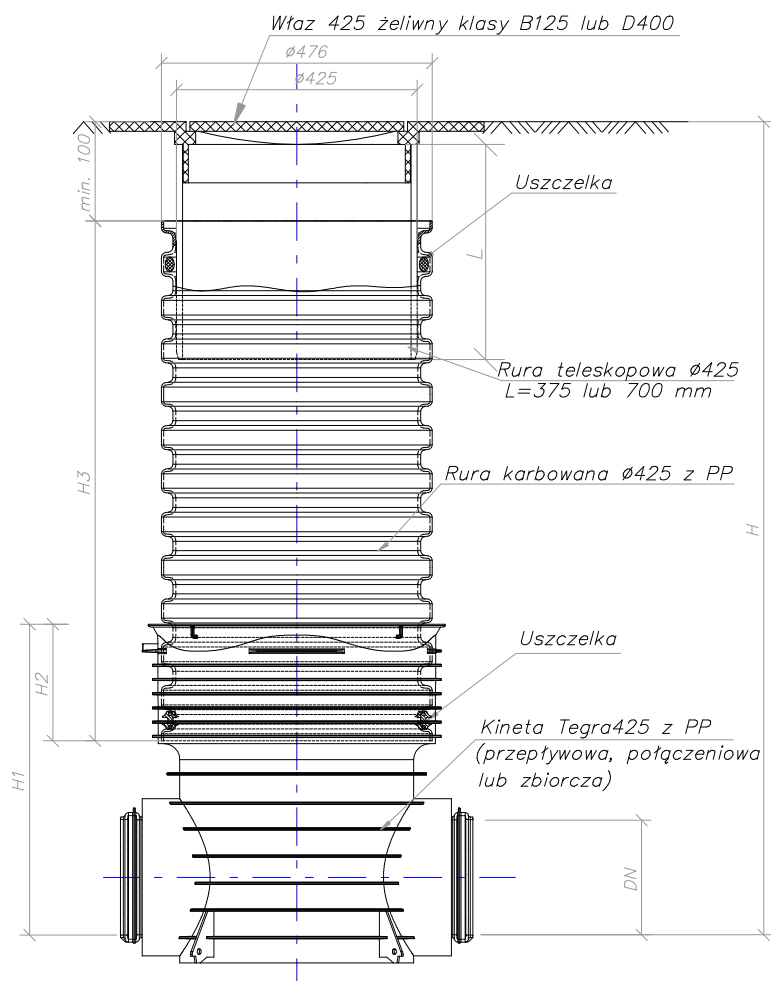
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.

SPRAWDZIŁ

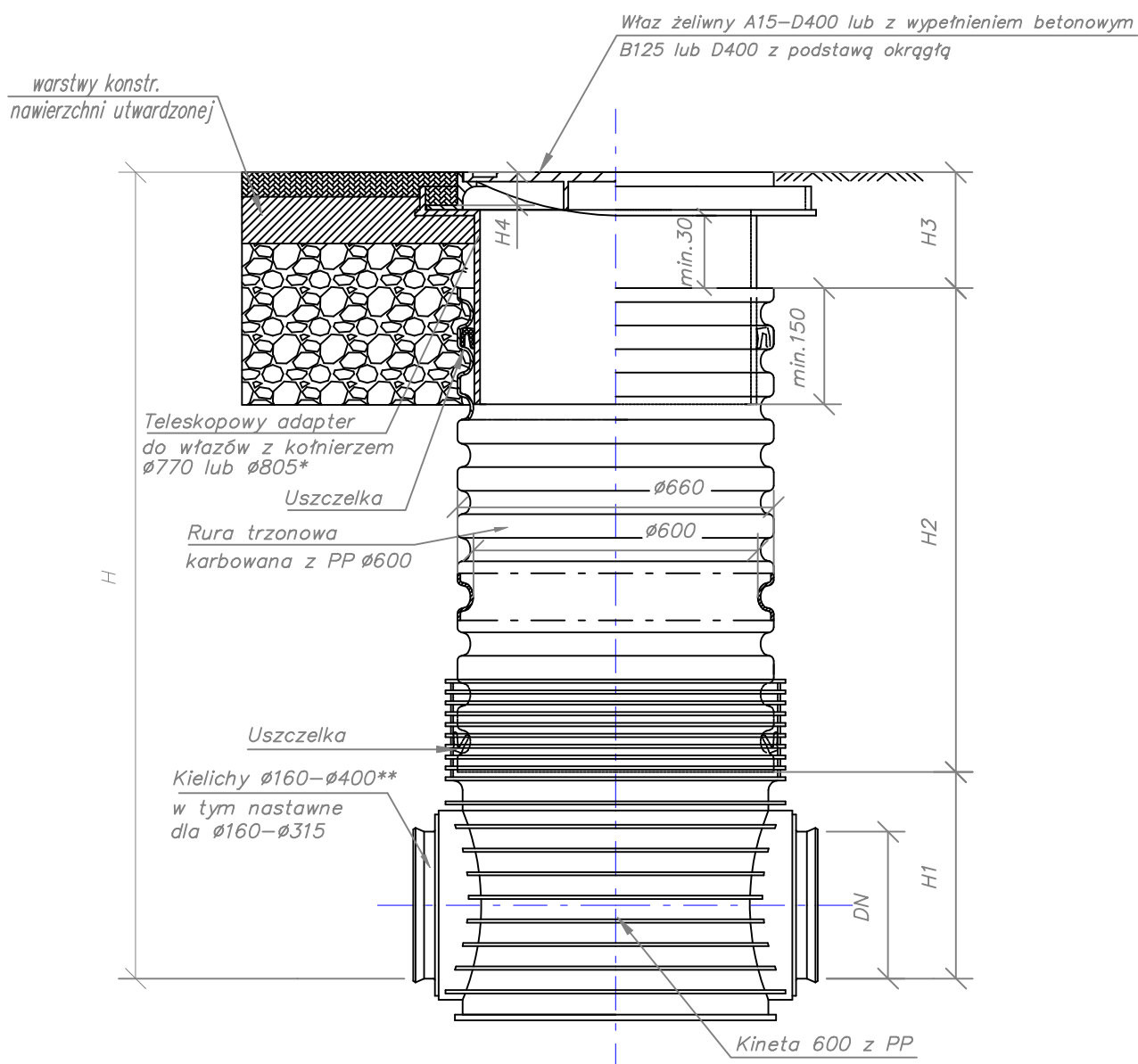
Piotr Wróbel

upr. bud. nr ewid. **MAP/0366/PWBS/15**

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.



OBIEKT BUDOWLANY BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		SKALA	b/s
		NR RYS.	6
LOKALIZACJA Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU Studia inspekcyjna fi425 z włazem żeliwnym klasy B lub D - schemat		DATA: 01-2025	
PROJEKTOWAŁ Dawid Ptaszek upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		SPRAWDZIŁ Piotr Wróbel upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	



*wybór zależy od średnicy korpusu włazu:

z kołnierzem Ø770 dla włączów z korpusem do Ø760

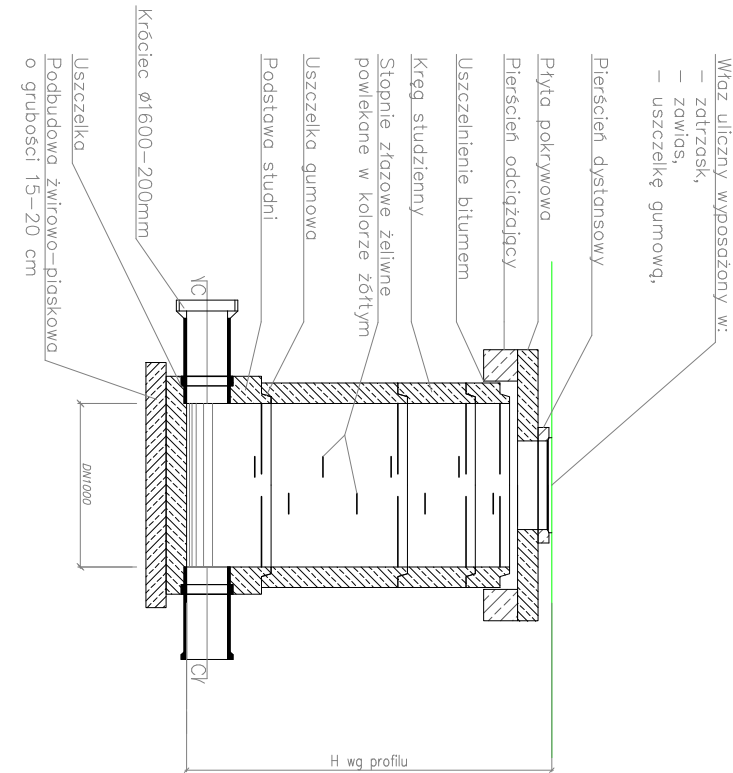
z kołnierzem Ø805 dla włączów z korpusem > Ø760

**kielichy SW do podłączenia systemu rur gładkich z PVC-U

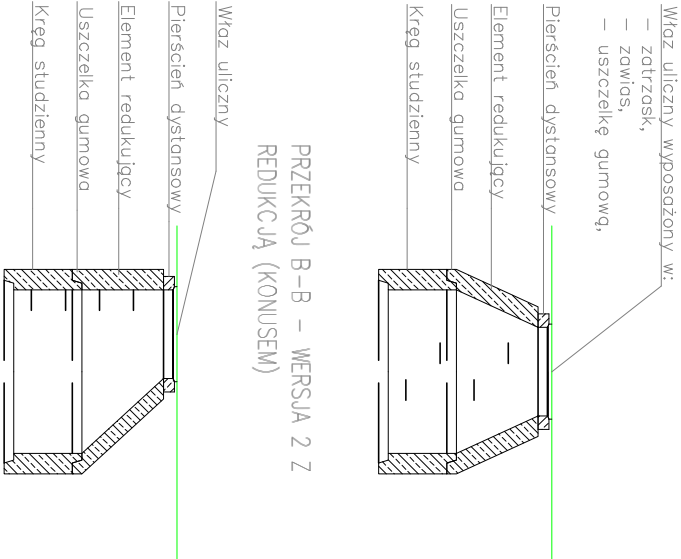
kielichy TW do podłączenia systemu rur dwuściennych

OBIEKT BUDOWLANY		SKALA	b/s
BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		NR RYS.	7
LOKALIZACJA			
Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU		DATA:	
Studzienka inspekcyjna fi600 z teleskopowym adapterem i włazem klasy A15-D400 - schemat		01-2025	
PROJEKTOWAŁ		SPRAWDZIŁ	
Dawid Ptaszek		Piotr Wróbel	
upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21		upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15	
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	

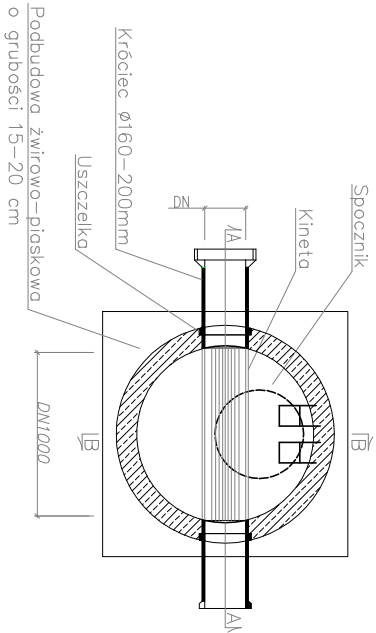
PRZEKRÓJ A-A – WERSJA 1 Z PŁYTĄ I
PIERŚCIENIEM ODCIĄŻAJĄCYM



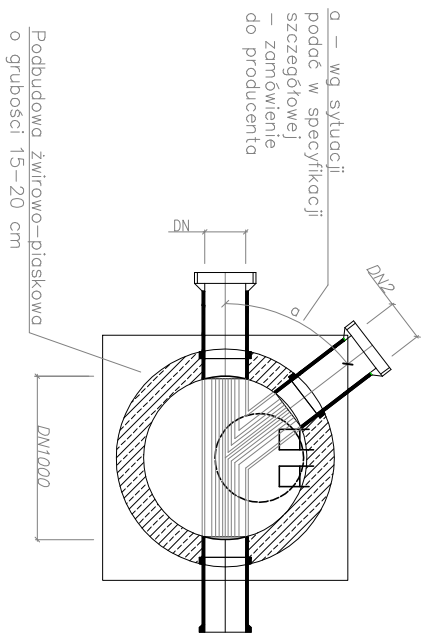
PRZEKRÓJ A-A – WERSJA 2 Z
REDUKCJĄ (KONUSEM)



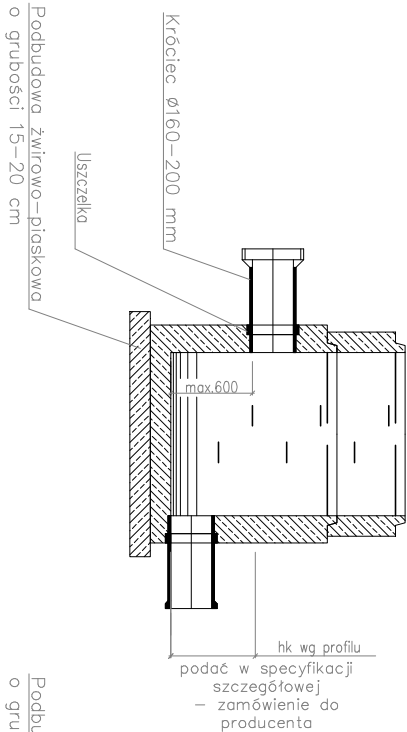
PRZEKRÓJ C-C
– WERSJA 1



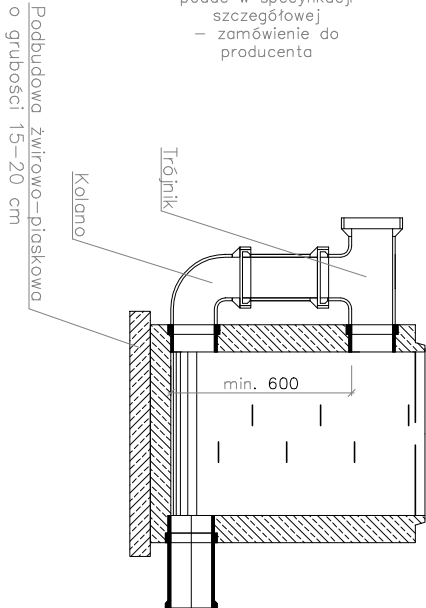
PRZEKRÓJ C-C
dla st. połączeniowych



PRZEKRÓJ A-A
dla st. z kaskadą wewnętrzną



RZEKRÓJ A-A
dla st. z kaskadą zewnętrzną



UWAGA!

– Pierścień odcigający zastosować w zależności od zaleceń inwestora

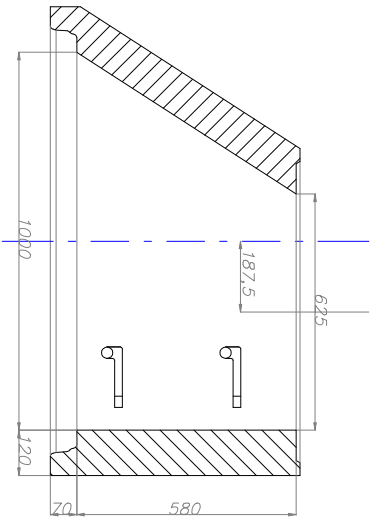
– Podsypka i zosyp zgodnie z uwagami na przekroju poprzecznym wykopu

– Realizacja prefabrykatów dla studni na zatłoczonych terenach powinna nastąpić po wykonaniu tyczenia geodezyjnego w terenie, które pozwoli na ostateczną weryfikację kątów.

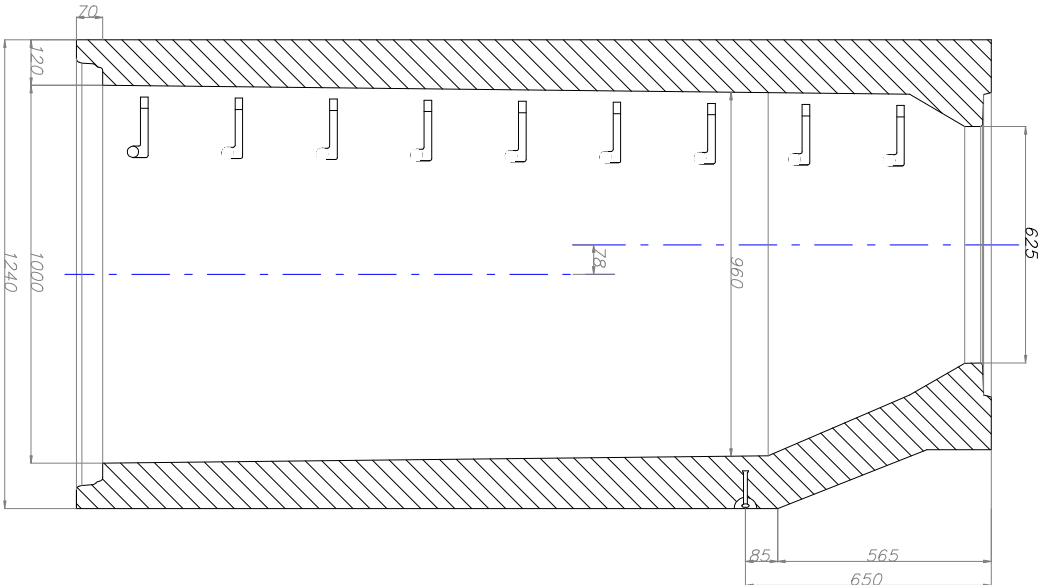
Kręgi i elementy nadbudowy wykonane z betonu samozagęszczalnego SCC o nośności do 5%

OBIEKT BUDOWLANY		SKALA	b/s
BUDOWA SIECI WODOCiąGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		NR RYS.	8
LOKALIZACJA			
Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU		DATA:	
Studzienka wiazowa fi1000 - schemat		01-2025	
PROJEKTOWAŁ	David Ptaszek	SPRAWDZIŁ	Piotr Wróbel
upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21		upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15	
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	

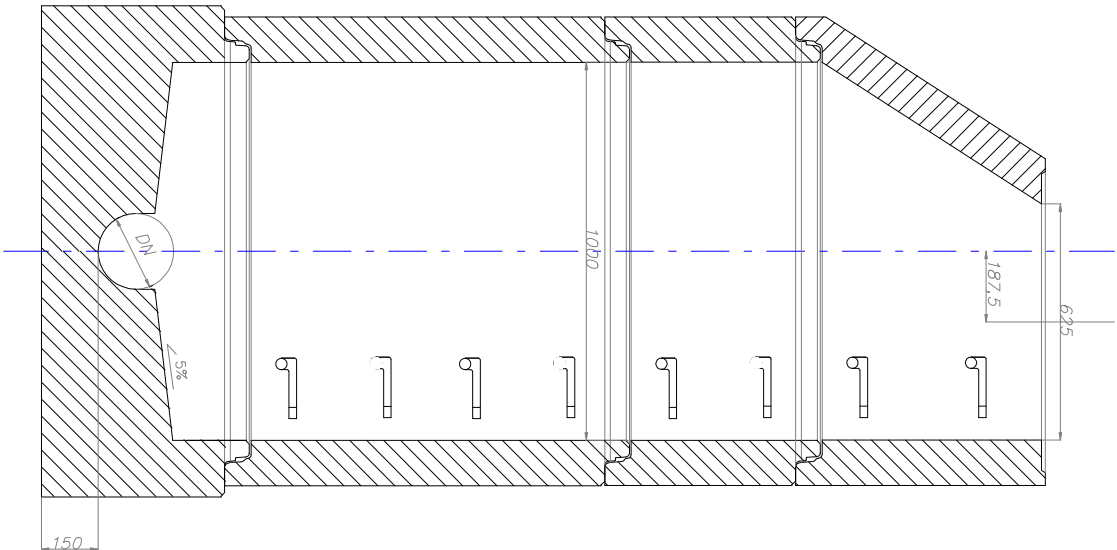
ZWĘŻKA Tu 1000/625



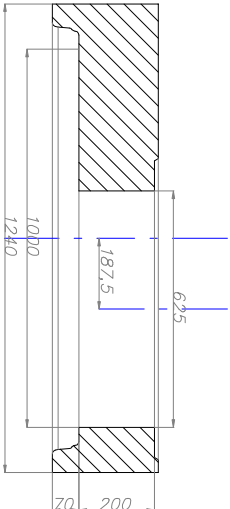
KRĘGOWEŻKA 1000



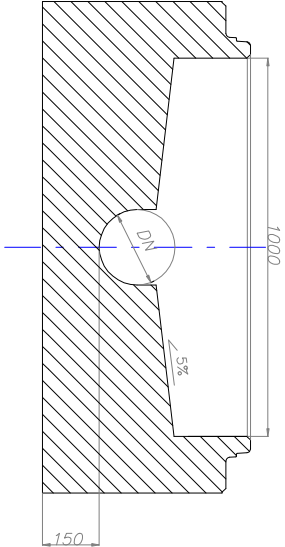
STUDNIA 1000



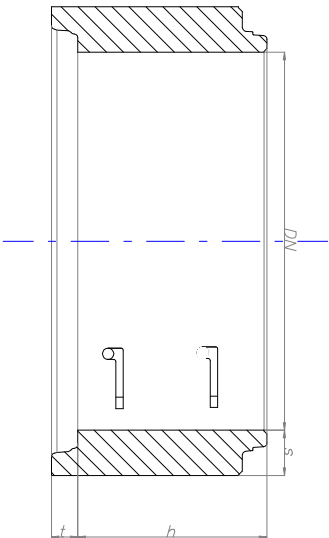
PŁYTA PRZYKRYWOWA Pu 1000/625



MONOLITYCZNA DENNICA 1000

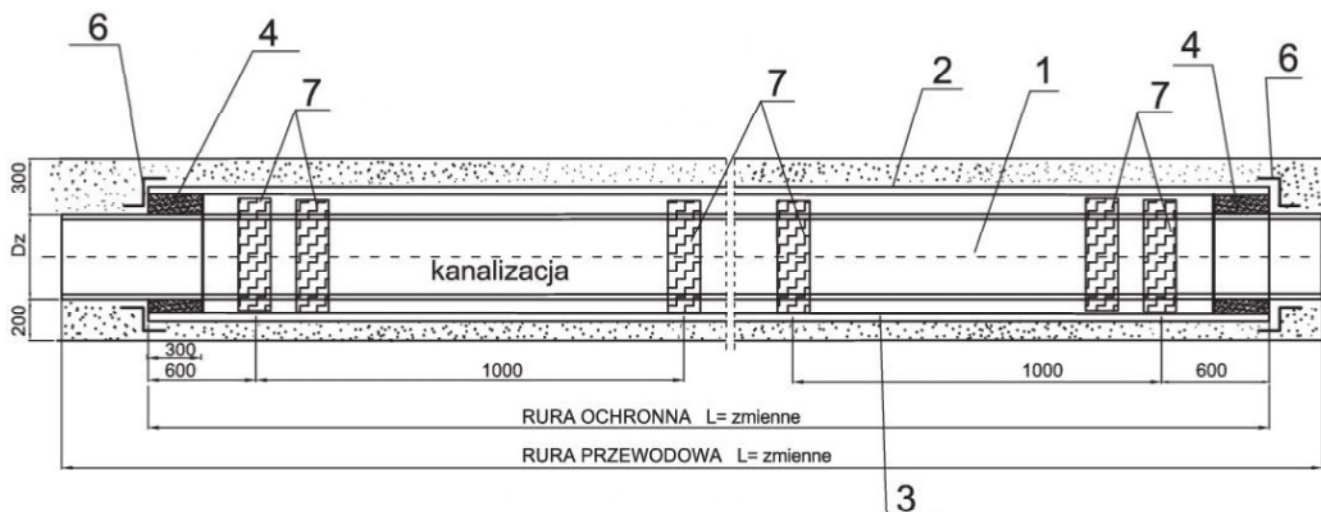


KRAŁ Ku 1000



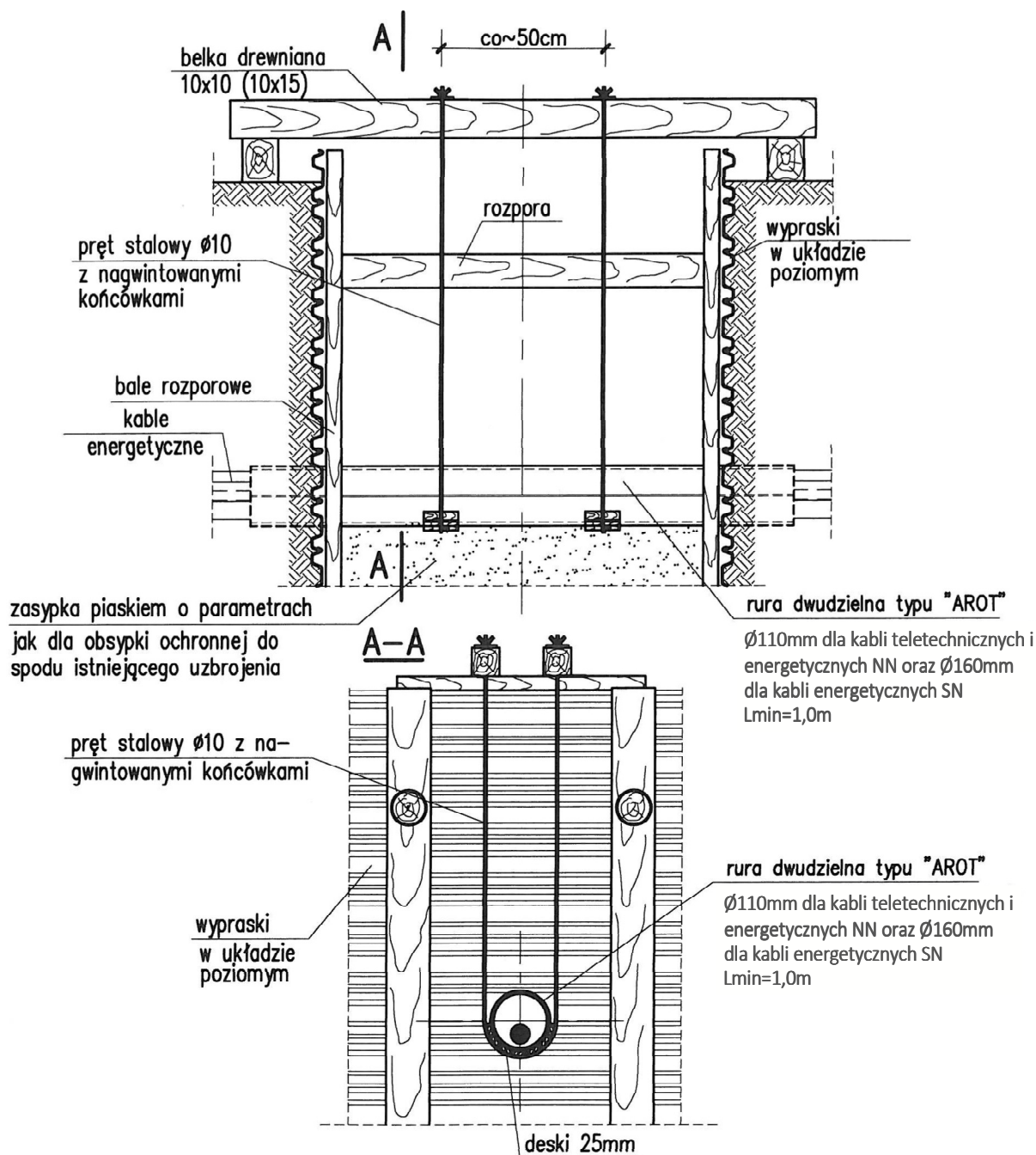
WYTYCZNE STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH Ø1000 ZGODNIE Z PN-EN 1917 oraz Aprobataj Technicznq AT/2011-02-2736-01: Dennica monolityczna w systemie PERFECT z betonu samozoguszczalnego SCC. Zwieńczenie studni zwężkq lub płytq przykrywowq. Nosiqlkwość do 5% Przejścia szczelne w dennicy zintegrowane, wykonywane w jednym cyklu produkcyjnym. Stopnie ztazowe powlekane w kolorze zółtym. Pozostałe parametry zgodnie z normq PN-EN 19-17;2004.

OBIEKT BUDOWLANY		SKALA	b/s
BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		NR RYS.	9
LOKALIZACJA			
Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU		DATA:	
Stuzienka betonowa fi1000 - wytyczne		01-2025	
PROJEKTOWAŁ	Dawid Ptaszek upr. bud. nr ewid. MAP.0373/PWBS/21	SPRAWDZIŁ	Piotr Wróbel upr. bud. nr ewid. MAP.0366/PWBS/15
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specyfności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specyfności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	



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. Zасыпка piaskiem i żwirem
6. Samouszczelniające pierścienie typ CSEM
7. Płyty FP z PE-HD

OBIEKT BUDOWLANY BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		SKALA	b/s
		NR RYS.	10
LOKALIZACJA Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU Rura ochronna - schemat		DATA: 01-2025	
PROJEKTOWAŁ Dawid Ptaszek upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		SPRAWDZIŁ Piotr Wróbel upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	

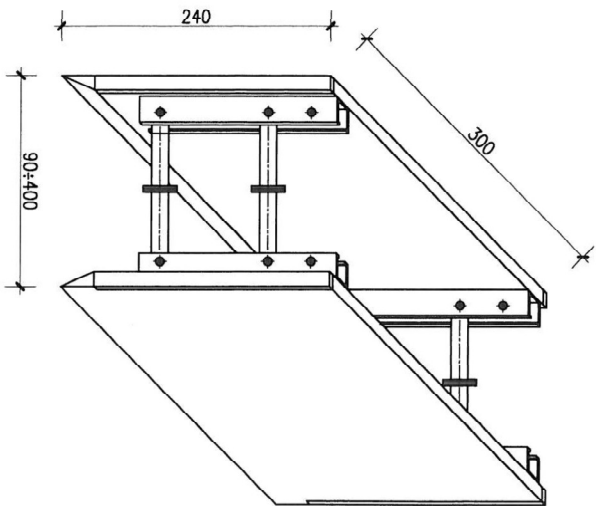


Stal profilowa St3SX

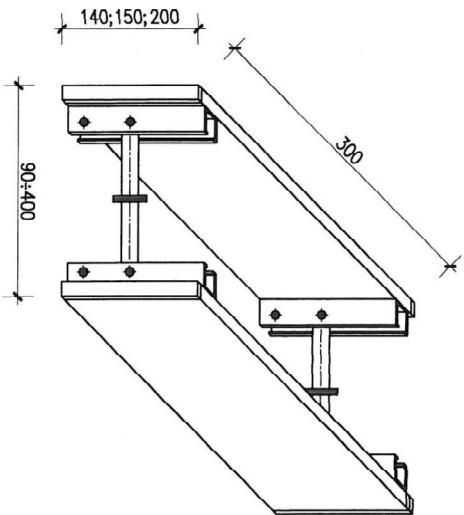
OBIEKT BUDOWLANY		SKALA	b/s
BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		NR RYS.	11
LOKALIZACJA Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU Zabezpieczenie kabli energetycznych - schemat		DATA: 01-2025	
PROJEKTOWAŁ Dawid Ptaszek upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		SPRAWDZIŁ Piotr Wróbel upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	

PLYTY WYKOPOWE

PLYTA PODSTAWOWA Z NOŻEM



PLYTA WYKOPOWA NADSTAWKOWA



ZABEZPIECZENIE WYKOPÓW

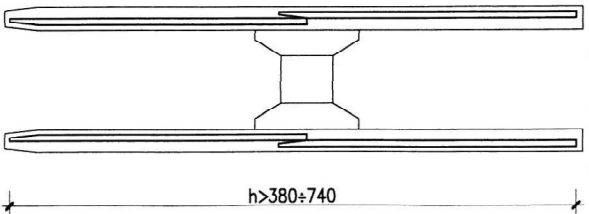
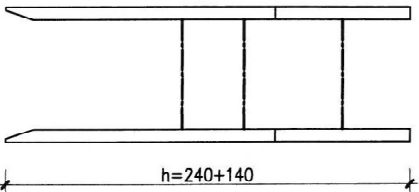
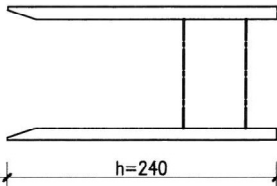
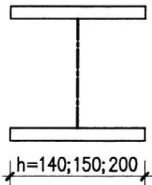
SCHEMAT ZESTAWIANIA PŁYT WYKOPOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD GŁĘBOKOŚCI WYKOPU

Płyta podstawkowa

Płyta podstawowa z nożem

do gł. <3,80m

konstrukcja słupowa z rozporą rolkową do gł.>3,80÷7,40



KOLEJNOŚĆ ROBÓT W ZALEŻNOŚCI OD GRUNTÓW

Wariant A (w gruntach nie utrzymujących chwytowej ścieczności po wykonaniu wykopu)

Wariant B (w gruntach utrzymujących chwytową ścieczność)

1. Ustawienie płyty wykopowej PW w linii wykopu

2. Głębienie wykopu i równoczesne opuszczenie płyty wykopowej PW
1. Głębienie wykopu do wymaganej głębokości

2. Wstawianie płyt wykopowych PW
3. Wstawienie płyt nadstawnych i połączenie ich łącznikami pionowymi (w przypadku głębokości wykopu H>2,3m)

4. Rozkręcenie rozpor - dociśnięcie tarcz płyt wykopowej od ścian wykopu

5. Montaż rurociągu

6. Wydobywanie płyty wykopowych PW z wykopu, stopniowe zasypywanie wykopu i warstwowe zagęszczanie zasypki

7. Całkowicie zasypywanie wykopu i zagęszczanie zasypki

OBIEKT BUDOWLANY		SKALA	b/s
BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ Z PRZYŁĄCZAMI		NR RYS.	12
LOKALIZACJA			
Dz. ew. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]			
NAZWA RYSUNKU		DATA:	
Zabezpieczenie wykopów - schemat		01-2025	
PROJEKTOWAŁ	Dawid Ptaszek	SPRAWDZIŁ	Piotr Wróbel
upr. bud. nr ewid. MAP/0373/PWBS/21		upr. bud. nr ewid. MAP/0366/PWBS/15	
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.		do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentyl., gaz., wod. i kan.	

III. Załączniki

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

Na podstawie art. 34, ust. 3d, pkt. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane oświadczam, że załączony projekt budowlany dla zamierzenia: *Budowa sieci wodociągowej z przyłączami oraz sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami realizowana w ramach zadania inwestycyjnego p.n.: Rozbudowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacyjnej miejscowości Łącko (os. Podgrabie)* zlokalizowanego na dz. ewid. nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]; j. ewid.: Łącko [121009_2]; p. nowosądecki, woj. małopolskie, w zakresie Projektu Technicznego jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant branża sanitarna
mgr inż. Dawid Ptaszek upr. bud. Nr MAP/0373/PWBS/21 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

Sprawdzający branża sanitarna
mgr inż. Piotr Wróbel upr. bud. nr MAP/0366/PWBS/15 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych

<p>Rodzaj opracowania:</p> <p>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</p> <p>zawierające:</p> <p>Opinię geotechniczną</p> <p>Dokumentację badań podłoża gruntowego</p> <p>Projekt geotechniczny</p>	
<p>Dla inwestycji:</p> <p>Rozbudowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej</p> <p>w miejscowości Łącko (os. Podgrabie)</p>	
<p>Inwestor:</p> <p>Gmina Łącko</p> <p>33-390 Łącko 445</p>	
<p>Lokalizacja inwestycji:</p> <p>działki nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355, 1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1; obr.: Łącko [0004]</p> <p>miejscowość: Łącko</p> <p>gmina: Łącko</p> <p>powiat: nowosądecki</p> <p>województwo: małopolskie</p>	
<p>Geolog dokumentujący:</p> <p>mgr inż. Paweł Ziemianek</p> <p>Upr. MŚ VII-1918</p>	<p>Podpis:</p> <p><i>mgr inż. Paweł Ziemianek</i></p> <p>GEOLOG</p> <p>Upr. geol. 668 045 Nr. 1918</p> <p>tel. 668 386 324</p>
<p>Data: XI 2024</p>	

I. OPINIA GEOTECHNICZNA.....	3
1. Wstęp	3
2. Ogólna charakterystyka terenu badań.....	3
2.1 Położenie i morfologia.....	3
2.2 Budowa geologiczna	4
2.3 Warunki hydrogeologiczne	4
3. Ogólna charakterystyka inwestycji	4
4. Ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeby posadowienia projektowanej inwestycji oraz określenie kategorii geotechnicznej obiektu.....	5
II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych	5
1.1 Badania polowe	5
1.2 Badania laboratoryjne	6
1.3 Prace kameralne	6
2. Warunki geotechniczne	6
3. Wnioski i zalecenia	6
II. PROJEKT GEOTECHNICZNY	7
1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	7
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	7
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	8
4. Określenie oddziaływań od gruntu	8
5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	8
6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności	8
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów	8
8. Określenie badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robot ziemnych i specjalistycznych robot geotechnicznych	8
9. Oddziaływania wody gruntowej na obiekt i sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom	9
10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących	9
 ZAŁĄCZNIKI	
1. Wycinek mapy topograficznej w skali 1 : 50 000	
2. Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi – SOPO w skali 1 : 10 000	
3. Mapa dokumentacyjna na podkładzie syt. - wys. w skali 1 : 1000	
4. Karty otworów geotechnicznych w skali 1 : 50	
5. Tabela parametrów geotechnicznych gruntów	
6. Objaśnienia symboli i znaków użytych w opracowaniu	

I. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Wstęp

Opinię geotechniczną terenu przeznaczonego pod rozbudowę sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Łącko (os. Podgrabie) wykonano na wniosek projektanta z 2024 r.

Opinię wykonano w celu przeprowadzenia charakterystyki geologicznej terenu pod kątem przydatności do budowy w/w inwestycji.

Celem niniejszego opracowania jest określenie warunków gruntowo-wodnych, fizycznych i mechanicznych cech gruntów, a w szczególności warunków posadowienia inwestycji i jej oddziaływanie na teren.

Opinię sporządzono w oparciu o przepisy Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Opinię wykonano na podstawie:

1. Wizji lokalnej w terenie
2. 3 sondowań badawczych o głębokościach od 2,5 do 3,5 m p.p.t.
3. Kartowania geologicznego, morfologicznego i hydrogeologicznego w terenie
4. Profilowania istniejących skarp i wykopów
5. Polowych, makroskopowych badań prób gruntu
6. Mapy topograficznej w skali 1 : 50 000
7. Mapy geologicznej w skali 1 : 50 000
8. Mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi - SOPO w skali 1 : 10 000
9. Mapy sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 1000
10. Analizy geotechnicznej
11. Literatury fachowej i aktualnie obowiązujących norm.

Prace terenowe wykonano w październiku 2024 r. Zakres opracowania, jego forma oraz lokalizacja i głębokość sondowań została uzgodniona z projektantem obiektu.

Zakres badań został uzgodniony z projektantem i inwestorem zamierzenia. Opisane w niniejszym opracowaniu parametry i warunki gruntowe dotyczą konkretnie zakresu objętego badaniami.

Według systemu osłony przeciwoświsiskowej, teren w miejscu projektowanej inwestycji nie leży w granicach obszarów osuwiskowych, co odzwierciedlają mapy sporządzone przez Państwowy Instytut Geologiczny w ramach programu SOPO.

Prowadzone badania wykonywane były punktowo, w związku z czym, nie wyklucza się istnienia w terenie gruntów o odmiennych warunkach geotechnicznych niż podane w opracowaniu. Całkowite rozpoznanie warunków geotechnicznych możliwe będzie po wykonaniu wykopów liniowych i ich sprofilowaniu.

2. Ogólna charakterystyka terenu badań

2.1 Położenie i morfologia

Projektowane przedsięwzięcie znajduje się na działkach nr: 1348/7, 1349/6, 1350/10, 1350/9, 1350/8, 1349/4, 1349/3, 1350/11, 1350/14, 1350/15, 1350/5, 1350/16, 1350/18, 1349/1, 1348/1, 1348/2, 1342/1, 1347, 1342/3, 1341, 1342/2, 1340, 1339/15, 1339/3, 1367, 1351/1, 1353, 1354, 1355,

1356, 1358, 1359, 1360, 1361, 1363, 1364, 1365, 1410/1, 1411/1 i inne; obr.: Łącko [0004], gmina Łącko, w powiecie nowosądeckim.

Teren inwestycji znajduje się w obrębie mezoregionu Kotlina Sądecka, w makroregionie Beskidy Zachodnie, w Zewnętrznych Karpatach Zachodnich¹.

Bezpośrednio w obrębie projektowanej sieci nie stwierdzono form morfologicznych świadczących o powierzchniowych ruchach masowych terenu. W ramach prac kameralnych stwierdzono, że teren objęty opracowaniem nie został oznaczony na mapach sporządzonych przez Państwowy Instytut Geologiczny w ramach programu SOPO jako osuwiskowy. Na podstawie wizji w terenie, stwierdzono, że przy bezawaryjnym działaniu i odpowiednim wykonaniu inwestycji nie będzie ona stwarzać zagrożeń, ani bezpośrednio negatywnie oddziaływać na badany obszar.

Pod względem morfologicznym i geomorfologicznym badany teren położony jest w obrębie terasy wysokiej rzeki Dunajec na wysokości od około 355,0 do 359,0 m n.p.m.

Projektowana lokalizacja inwestycji: w rejonie od N 49°33'22,8'', E 20°27'29,9'' do N 49°33'03,3'', E 20°27'27,2''².

2.2 Budowa geologiczna

W budowie geologicznej rejonu badań udział biorą:

*utwory paleogeńskie*³ - reprezentowane przez eoceńskie piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe, margle oraz łupki (warstwy Łąckie). Wykonane otwory nie osiągnęły stropu utworów podłoża.

Utwory czwartorzędowe w miejscu przeprowadzonych badań wykształcone są w postaci: aluwialnych żwirów z otoczkami, pospółek gliniastych z otoczkami oraz glin pylastych.

2.3 Warunki hydrogeologiczne

Warunki hydrogeologiczne terenu są ściśle związane z jego budową geologiczną. Na terenie objętym badaniami występują dwa horyzonty wodonośne wód podziemnych, głęboki paleogeński i płytki czwartorzędowy. Wody horyzontu głębokiego zawarte są w szczelinach spękań piaskowców i łupków podłoża skalnego. Ilość jej uzależniona jest od ilości i wielkości szczelin piaskowca kontaktujących się ze sobą i jego porowatości. Warstwy łupkowe są praktycznie bezwodne. Głęboki horyzont wód gruntowych zasilany jest wodami infiltracyjnymi opadowymi niejednokrotnie w miejscach bardzo odległych od miejsc ich wypływu. Woda gruntowa tego horyzontu wypływa z podłoża skalnego w miejscach wychodni warstw piaskowca tworząc źródła i podmokłości lub też zasilając nadległą warstwę pokrywy czwartorzędowej.

W trakcie przeprowadzonych sondowań nie stwierdzono występowania regularnego poziomu wodonośnego. Stwierdzono natomiast sączenia śródgruntowe w rejonie otworów: P1 na głębokości 1,7 m p.p.t., P2 na głębokości 1,9 i 3,0 m p.p.t. oraz P3 na głębokości 2,0 m p.p.t. Sączenia mogą się intensyfikować w okresach wzmożonych, długotrwałych lub intensywnych opadów jak również podczas topnienia pokrywy śnieżnej i obniżać parametry gruntu.

3. Ogólna charakterystyka inwestycji

Zamierzenie obejmuje budowę odcinka sieci wodociągowej dn110 oraz sieci kanalizacji sanitarnej PVC dn200.

¹ Wg Kondracki J. Geografia regionalna Polski, 2002, Warszawa

² Wg odczytu z GPS w terenie

³ Wg Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 – arkusz 1034 Łącko

W ramach zamierzenia planowany jest odcinek sieci wodociągowej i sieci kanalizacji sanitarnej o długości ok. 1,0 km wraz z infrastrukturą i urządzeniami towarzyszącymi. Posadowienie sieci średnio ok. 1,10 – 2,90 m p.p.t.

4. Ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeby posadowienia projektowanej inwestycji oraz określenie kategorii geotechnicznej obiektu

Ocena przydatności podłoża gruntowego oraz określenie kategorii geotechnicznej zostały opisane szczegółowo w pkt 3 dokumentacji badań podłoża gruntowego.

II. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. Zakres i metodyka wykonanych badań geotechnicznych

Dokumentację badań podłoża gruntowego sporządzono w oparciu o przepisy Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, a wykonane badania geotechniczne przeprowadzono posilując się wytycznymi zawartymi w normach branżowych, między innymi:

- PN - EN 1997-1 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN - EN 1997-2 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 14688-1. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis
- PN-EN ISO 14688-2. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania

1.1 Badania polowe

W celu rozpoznania warunków geotechnicznych na omawianym terenie wykonano 3 sondowania geotechniczne o głębokościach od 2,5 do 3,5 m p.p.t. Sondowania wykonano systemem udarowo-okrętnym przy użyciu sondy szczelinowej.

Wykonane badania geotechniczne przeprowadzono pod nadzorem uprawnionego geologa.

Podczas wykonywania sondowań dokonywano na bieżąco analizy makroskopowej pobranych prób gruntów, określając ich rodzaj i konsystencję. Ponadto przeprowadzano pomiary wytrzymałości gruntów drobnoziarnistych (spoiстых) na ścinanie τ_{fu} przy użyciu ścinarki obrotowej TV.

Na podstawie uzyskanych z pomiarów średnich wartości τ_{fu} określono poprzez korelację orientacyjny stopień plastyczności I_L gruntów drobnoziarnistych.

Następnie w oparciu o wyniki wykonanych prac polowych, określono głębokości granic i miąższości warstw geologicznych oraz ustalono genezę i stratygrafię poszczególnych serii litologicznych.

Lokalizację sondowań badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 1000 (Załącznik nr 3.1-3.2).

1.2 Badania laboratoryjne

Zgodnie z wytycznymi uzyskanymi od projektanta obiektu w ramach przedmiotowych badań nie przeprowadzano badań laboratoryjnych gruntów.

1.3 Prace kameralne

Na podstawie wykonanych sondowań badawczych, badań makroskopowych oraz obserwacji terenowych i geologicznych, wykonano i opracowano:

- karty dokumentacyjne sondowań badawczych,
- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw gruntów,
- część tekstową dokumentacji.

2. Warunki geotechniczne

Z uwagi na genezę, litologię i stan gruntów w podłożu wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Warstwa geotechniczna I - zaliczono do niej grunty niespoiste, wykształcone w postaci brązowo-szarych, wilgotnych, średnio zagęszczonych żwirów z otoczkami o stopniu zagęszczenia $I_D=0,40$.

Warstwa geotechniczna II - zaliczono do niej grunty mało spoiste, wykształcone w postaci brązowych, mało wilgotnych, twardoplastycznych pospółek gliniastych z otoczkami o stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

Warstwa geotechniczna III - zaliczono do niej grunty średnio spoiste, wykształcone w postaci brązowych, mało wilgotnych, twardoplastycznych glin pylastych o stopniu plastyczności $I_L=0,20$.

Warstwy geotechniczne przedstawiono graficznie na kartach sondowań geotechnicznych stanowiących załączniki nr 4.1-4.3. Zestawienie parametrów geotechnicznych oraz oznaczenia gruntów wg PN-EN 1997 podano w załączniku nr 5.

3. Wnioski i zalecenia

1. Podłoże przedmiotowego terenu budują utwory czwartorzędowe w miejscu przeprowadzonych badań wykształcone są w postaci: aluwialnych żwirów z otoczkami, pospółek gliniastych z otoczkami, glin pylastych. Pod utworami czwartorzędowymi zalegają paleogeńskie utwory reprezentowane przez eoceńskie piaskowce cienkoławicowe i średnioławicowe, margle oraz łupki (warstwy łąckie). Wykonane otwory nie osiągnęły stropu utworów podłoża.
2. W trakcie przeprowadzonych sondowań nie stwierdzono występowania regularnego poziomu wodonośnego. Stwierdzono natomiast sączenia śródgruntowe w rejonie otworów: P1 na głębokości 1,7 m p.p.t., P2 na głębokości 1,9 i 3,0 m p.p.t. oraz P3 na głębokości 2,0 m p.p.t. Sączenia mogą się intensyfikować w okresach wzmożonych, długotrwałych lub intensywnych opadów jak również podczas topnienia pokrywy śnieżnej i obniżać parametry gruntu.
3. Inwestycja ze względu na swój charakter liniowy i znikomy ciężar nie pogorszy warunków gruntowo-wodnych górotworu, nie powinna też wpłynąć na jego stateczność przy zachowaniu poniższych uwag.
 - należy dbać o szczelność instalacji na etapie realizacji i eksploatacji,
 - niedopuszczalne jest wprowadzanie wód i ścieków do gruntu w rejonie inwestycji,
 - rurociąg należy poprowadzić w taki sposób, aby unikać podcinania skarp i stoków,

- rurociąg należy układać i zasypać obsypką z gruntów drobnoziarnistych, ewentualnie użyć do tego celu przesianych gruntów rodzimych (bez ostrokrawędzistych kamieni).
- 4. Głębokość przemarzania gruntów dla rejonu przeprowadzonych robót wynosi $h_z=1,2$ m wg normy PN-81/B-03020.
- 5. Z uwagi na lokalizację inwestycji oraz punktowy charakter przeprowadzonych badań, istnieje możliwość wystąpienia na trasie kanalizacji odmiennych niż stwierdzone warunków gruntowych.
- 6. Grunty zalegające w podłożu planowanej inwestycji, przy zachowaniu warunków realizacji opisanych w niniejszej dokumentacji, należy uznać jako nośne, które nadają się do bezpośredniego posadowienia inwestycji.
- 7. Analiza warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych terenu przeznaczonego pod budowę projektowanej inwestycji (występowanie prostych, warunków gruntowo - wodnych) oraz jej rodzaj pozwalają na propozycję zaliczenia inwestycji do drugiej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- 8. W przypadku pojawienia się w wykopach wód gruntowych lub gruntów o słabych bądź zmiennych parametrach geotechnicznych (szczególnie w poziomie posadowienia, lub bezpośrednio poniżej) należy dokonać dodatkowej analizy geotechnicznej oraz w razie konieczności dokonać ponownej oceny kategorii geotechnicznej.

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

Przedmiotowy projekt sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz w oparciu o normy branżowe:

- PN - EN 1997-1. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN - EN 1997-2. Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-B-06050:1999 – Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne.

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Z uwagi na zalegające w podłożu inwestycji grunty, rozmiary oraz konstrukcję projektowanego zamierzenia, nie przewiduje się istotnych zmian właściwości gruntów w czasie (przy zachowaniu wytycznych opisanych w dokumentacji badań podłoża gruntowego - szczególnie co do posadowienia i lokalizacji inwestycji).

2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych należy wyprowadzić w oparciu o wartości charakterystyczne ustalone w załączniku nr 5 do Dokumentacji badań podłoża gruntowego, korelując je z częściowymi współczynnikami bezpieczeństwa γ_M określonymi w Załączniku A do normy PN - EN 1997-1. Eurokod 7 – „Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne”.

3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa w zależności od wybranego podejścia obliczeniowego należy stosować zgodnie z Załącznikiem B normy PN - EN 1997-1, przyjmując ich wartości określone w Załączniku A do w/w normy.

4. Określenie oddziaływań od gruntu

Przy projektowaniu i realizacji inwestycji należy przestrzegać wytycznych zawartych w dokumentacji badań podłoża gruntowego (szczególnie dotyczących posadowienia i lokalizacji inwestycji).

W przypadku wystąpienia na poziomie posadowienia bądź bezpośrednio poniżej gruntów słabych, należy je usunąć i wykonać podsypkę piaskowo-żwirową wg zasad określonych powyżej.

Przy zachowaniu warunków realizacji opisanych w dokumentacji badań podłoża gruntowego i niniejszym projekcie należy uznać, że panujące w podłożu gruntowym warunki nie będą wywierały niekorzystnego wpływu na projektowaną inwestycję.

Zagrożeniem inwestycji może być: obsypywanie się ścian wykopów w trakcie realizacji robót ziemnych jak również nadmierne podcinanie skarp powodujące ich obsunięcie oraz utrata stateczności nasypów. W związku z czym należy zastosować metody zapobiegające tym zjawiskom.

5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model obliczeniowy pracy podłoża przy sprawdzaniu jego oporu granicznego pod fundamentem wg PN-EN 1997-1, ze względu na występowanie w podłożu gruntów spoistych, należy rozpatrywać w warunkach „z odpływem”, jak również „bez odpływu”.

6. Obliczenie nośności i osiadań podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Nośność i osiadania podłoża gruntowego oblicza konstruktor obiektu i należy je rozpatrywać przy użyciu metod obliczeniowych podanych odpowiednio w Załączniku D i F do normy PN-EN 1997-1.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Niezbędnymi danymi do zaprojektowania fundamentów przedmiotowej inwestycji są:

- określone przez konstruktora wartości całkowitych obciążeń i oddziaływań (trwałych oraz przejściowych) wywieranych na podłoże za pośrednictwem fundamentu czy warstw podbudowy,
- wyrażone liczbowo właściwości geotechniczne podłoża gruntowego oraz panujące w jego obrębie warunki wodne, określone w dokumentacji badań podłoża gruntowego stanowiącej załącznik do niniejszego projektu geotechnicznego.

8. Określenie badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 – „Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania Ogólne”. W szczególności zaleca się dostosować metodę wykonywania wykopów

do ich rozmiarów i głębokości oraz ukształtowania terenu i rodzaju gruntów budujących podłoże. Sprzęt mechaniczny użyty do prac ziemnych powinien umożliwiać prawidłowe urabianie gruntów zalegających w miejscu wykonywania wykopów, z uwzględnieniem ich kategorii urabialności określonej wg normy PN-B-06050:1999.

Po wykonaniu wykopów przed przystąpieniem do dalszych robót ziemnych, należy przeprowadzić badania gruntów w wykopach w celu zweryfikowania geotechnicznego rozpoznania podłoża gruntowego. Badania powinny obejmować makroskopowe określenie rodzaju i stanu gruntów oraz ich właściwości wytrzymałościowych, a w razie wątpliwości należy je uzupełnić o badania laboratoryjne pobranych z wykopów prób gruntów.

W przypadku posadowienia projektowanej inwestycji na podbudowie z gruntów niespoistych (sypkich), należy okresowo kontrolować prawidłowość wykonania jej poszczególnych warstw poprzez badanie jakości ich zagęszczenia.

Kontrole i badania robót ziemnych w zależności od potrzeb należy przeprowadzać zgodnie z pkt. 5 normy PN-B-06050:1999.

9. Oddziaływania wody gruntowej na obiekt i sposoby zapobiegania ich negatywnym skutkom

Oddziaływanie wód na obiekt należy rozpatrywać w dwóch etapach:

- *etap realizacji:*

W wykonanych sondowaniach badawczych nie stwierdzono występowania regularnego poziomu wód gruntowych. Stwierdzono natomiast sączenia. Sączenia mogą się intensyfikować w okresach nasilonych opadów lub topnienia pokrywy śnieżnej powodując obniżenie parametrów gruntu.

W związku z czym należy zadbać o prawidłowe odwodnienie terenu inwestycji.

W trakcie prowadzenia wykopów należy się liczyć z możliwością przesiąkania ewentualnych wód do wykopów co może powodować obsypywanie się ścian wykopów i utrudniać prace montażowe.

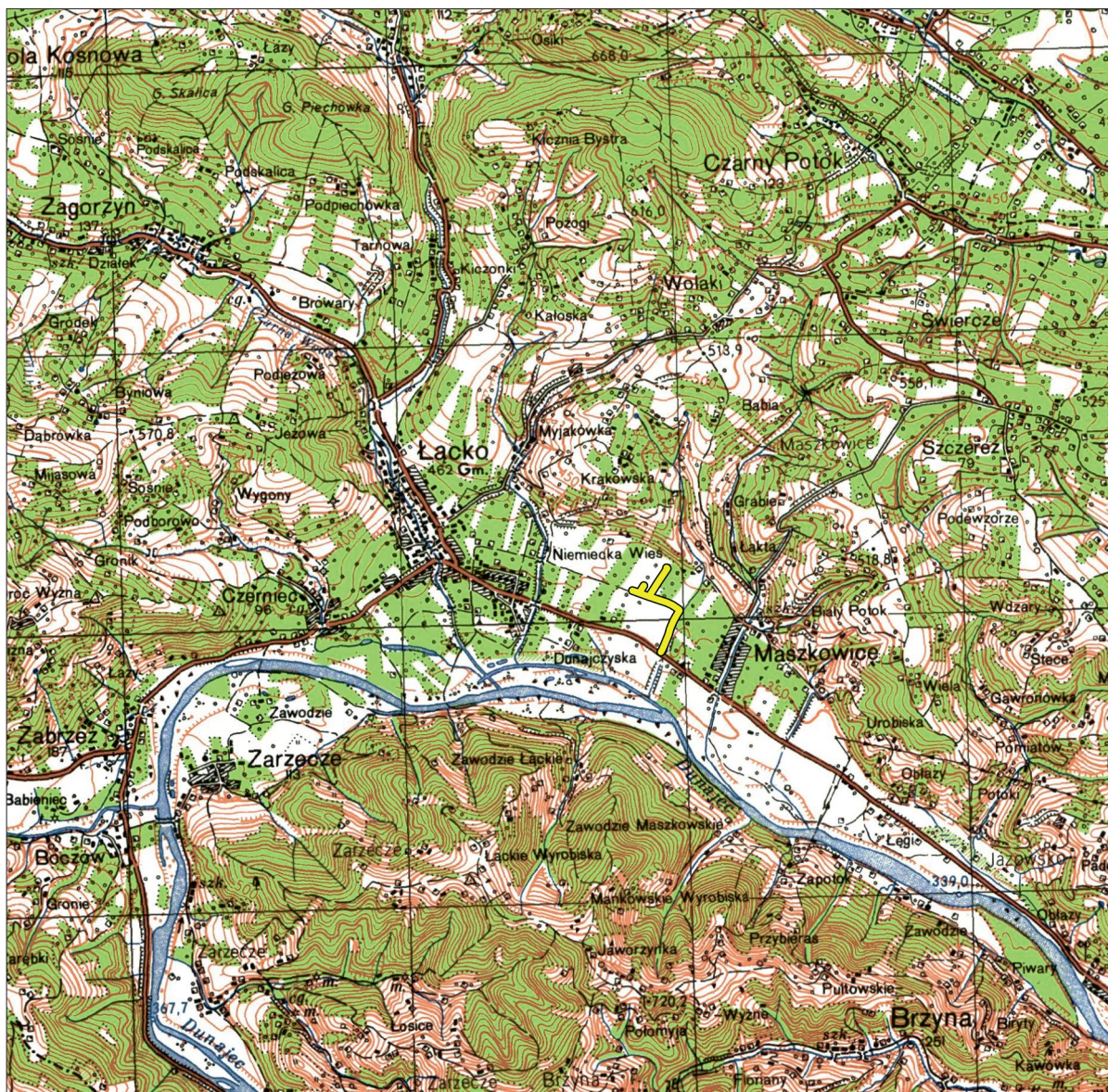
W związku z powyższym oraz faktem, że roboty budowlane wykonywane będą w obrębie terasy należy je zaplanować w taki sposób by odprowadzać grawitacyjnie ewentualne wody pojawiające się w wykopach.


- *etap użytkowania:*

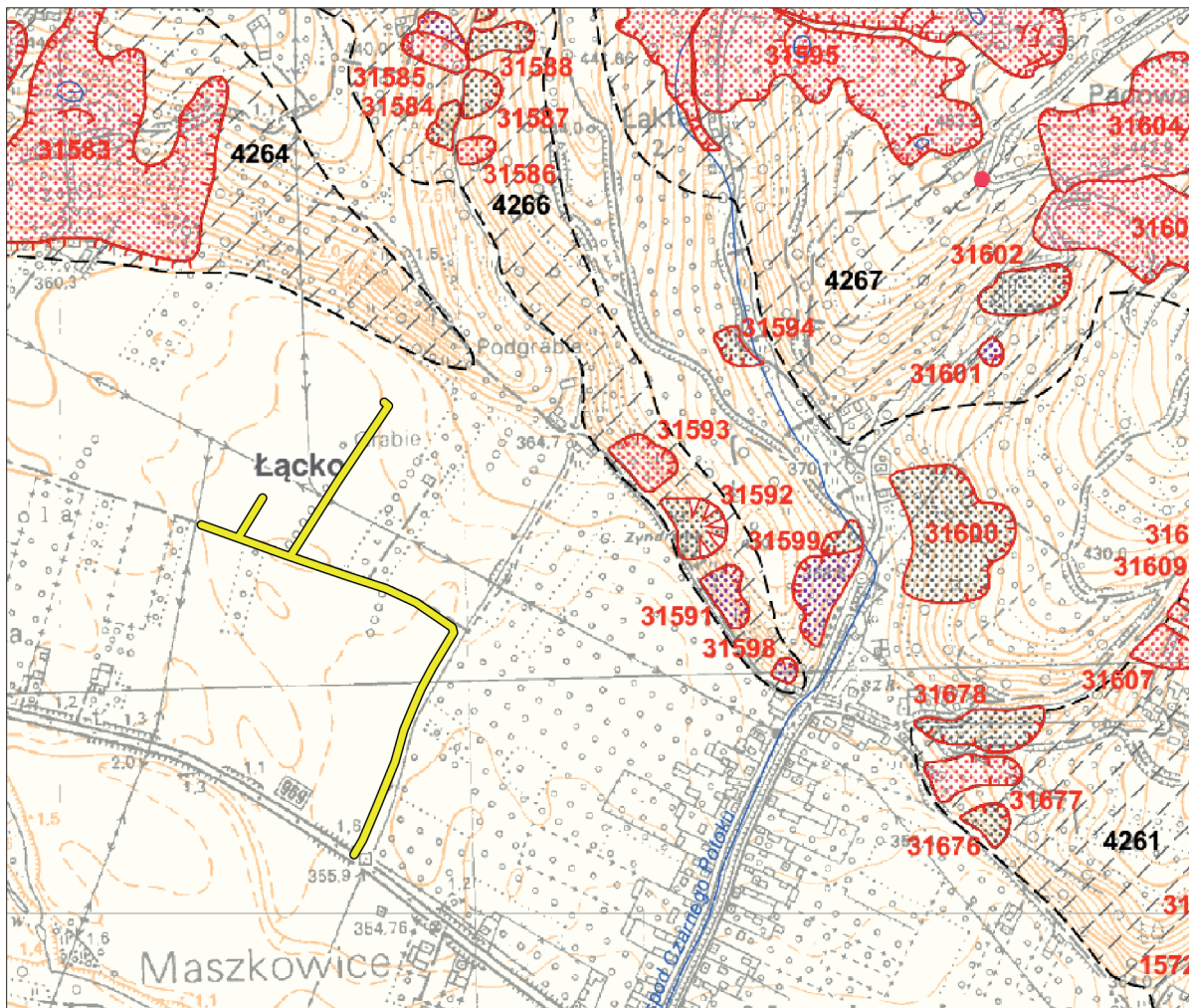
Zagrożeniem inwestycji może być dopuszczenie do nadmiernej infiltracji wód opadowych. W związku z czym należy podjąć działania mające na celu zmniejszenie czy wyeliminowanie tego zagrożenia.

10. Monitoring projektowanego obiektu oraz obiektów i terenów z nim sąsiadujących

Monitoring tego typu obiektu polega na cyklicznych przeglądach obiektów budowlanych oraz ewentualnych pomiarach geodezyjnych. Częstotliwość przeglądów określają stosowne przepisy ustawy Prawo budowlane, zaś czas trwania ewentualnych pomiarów geodezyjnych, powinien zostać określony przez projektanta bądź osoby sprawujące nadzór nad obiektem.



Wycinek mapy topograficznej	zał. nr: 1
<p>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</p> <p>Rozbudowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Łącko (os. Podgrabie)</p>	
<p>Objaśnienia:</p> <p> - lokalizacja inwestycji</p>	
mgr inż. Paweł Ziemianek	data: XI 2024 skala 1 : 50 000



Legenda

Aktywność osuwisk

Osuwiska (> 5 arów)

Stopień aktywności

aktywne ciągle

aktywne okresowo

nieaktywne

Tereny zagrożone ruchami masowymi

25

11

numer identyfikacyjny osuwiska

numer identyfikacyjny terenu zagrożonego

ruchami masowymi

Granice osuwisk

Typ granicy

granica pewna

granica przypuszczalna

Pozostałe elementy rzeźby wewnątrzosiwiskowej

Skarpy główne, ściany obrywów,

rowy osuwiskowe i progi wewnątrzosiwiskowe

Wysokość formy, Stan zachowania formy

niskie do 3 m, wyraźna

średnie 3-6 m, wyraźna

wysokie 6-10 m, wyraźna

bardzo wysokie ponad 10 m, wyraźna

niskie do 3 m, słabo zachowana

średnie 3-6 m, słabo zachowana

wysokie 6-10 m, słabo zachowana

bardzo wysokie ponad 10 m, słabo zachowana

Osuwiska (< 5 arów)

Stopień aktywności

aktywne ciągle

aktywne okresowo

nieaktywne

Typ obiektu

Czoła osuwisk i akumulacyjne

progi wewnątrzosiwiskowe

Szczeliny

Zagłębienia wewnątrzosiwiskowe

Rumosze i blokowiska

Przejawy wód powierzchniowych i podziemnych

zbiornik wód powierzchniowych

podmokłość (młaka), mokradło

wysięk

źródło

Granice administracyjne

Gminy

Powiaty

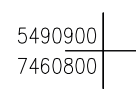
Województwa

Hydrografia

Jeziora

Rzeki


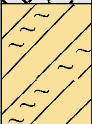
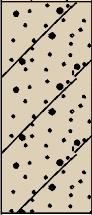
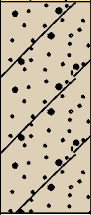
Wycinek mapy osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi		zał. nr: 2
GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA Rozbudowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Łącko (os. Podgrąbie)		
Objaśnienia: - lokalizacja inwestycji		
mgr inż. Paweł Ziemianek	data: XI 2024	skala 1 : 10 000

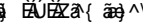


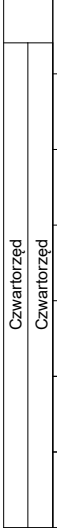

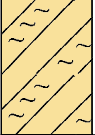
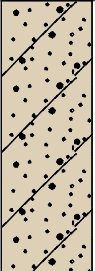



Mapa dokumentacyjna		zał. nr: 3.1
<p>GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA</p> <p>Rozbudowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Łącko (os. Podgrabie)</p>		
<p>Objaśnienia:</p> <p>P1 - numer i lokalizacja sondowania geotechnicznego</p>		
mgr inż. Paweł Ziemiąnek	data: XI 2024	skala 1 : 1000



Mapa dokumentacyjna		zał. nr: 3.2
GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA Rozbudowa sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Łącko (os. Podgrabie)		
Objaśnienia: P1 - numer i lokalizacja sondowania geotechnicznego		
mgr inż. Paweł Ziemiarek	data: XI 2024	skala 1 : 1000

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO												Zał.Nr: 4.1			
Profil numer P1												Wiertnica: sonda szczelinowa			
Miejscowość: Łącko						Obiekt: Wodociąg i kanalizacja						System wiercenia: udarowo-okrężny			
Gmina: Łącko						Inwestor:						Rzędna: 357.30 m n.p.m.			
Powiat: nowosądecki						Wiercenie:						Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-10-26	
Województwo: małopolskie						Dozór geol.: [nazwa]									
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałeczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
			[m]												[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
 1.70		<div>Czwartorzęd Czwartorzęd</div>				gleba	0.30	Gb							
					0.30	glina pylasta brązowa	0.80	Gπ							
					1.10	pospółka gliniasta brązowa z otoczkami	1.40	Pog+KO	mw	tpl		0.20			
							2.50		0.00						

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO											Zał.Nr: 4.2				
Profil numer P2											Wiertnica: sonda szczelinowa				
Miejscowość: Łącko						Obiekt: Wodociąg i kanalizacja w miejscowości Łącko					System wiercenia: udarowo-okrężny				
Gmina: Łącko						Inwestor:					Rzędna: 357.00 m n.p.m.				
Powiat: nowosądecki						Wiercenie:					Skala 1 : 50		Data wiercenia: 2024-10-26		
Województwo: małopolskie						Dozór geol.: 									
Wiercenie	Głębokość zwiarcia wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna	
			[m]												[m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
 1.90	 3.00					gleba	0.30	Gb							
				0.30	głina pylasta brązowa	0.90	Gπ								
				1.20	pospółka gliniasta brązowa z otoczkami										
				3.00	żwir zagliniony z otoczkami brązowo-szary	0.50	Ż+KO	w	szg	0.40		I			
				3.50		0.00									




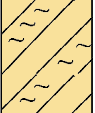

KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO												Zał.Nr: 4.3				
Profil numer P3												Wiertnica: sonda szczelinowa				
Miejscowość: Łącko						Obiekt: Wodociąg i kanalizacja w miejscowości Łącko						System wiercenia: udarowo-okrężny				
Gmina: Łącko						Inwestor:						Rzędna: 355.00 m n.p.m.				
Powiat: nowosądecki						Wiercenie:						Skala 1 : 50			Data wiercenia: 2024-10-26	
Województwo: małopolskie						Dozór geol.: 										
Wiercenie	Głębokość zwierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Grubość	Symbol gruntu	Wilgotność	Ilość wałczkowań	Stan gruntu	ID	IL	Warstwa geotechniczna		
			[m]												[m]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
 2.00		<div>Czwartorzęd</div> <div>Czwartorzęd</div>				gleba	0.30	Gb								
					0.30	glina pylasta brązowa	0.80	Gπ								
					1.10	pospółka gliniasta brązowa z otoczkami	1.50	Pog+KO	mw	tpl	0.20					
					2.60		0.00									

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Zał. Nr 5

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE				CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN-81/B-03020; PN-EN 1997																					
Stratygrafia	Profil stratygraficzno-litologiczny	Opis litologiczno-genetyczny		Nr warstwy geotechnicznej	Nazwa gruntu		Symbol konsolidacji gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Wytrzymałość na ścinanie bez odpywu	Spójność	Spójność efektywna	Kąt tarcia wewnętrznego	Efektywny kąt tarcia wewnętrznego	Edometryczny moduł ścisłości		Moduł odkształcenia		Kategoria urabialności (PN-B-06050)				
								Stopień zagęszczenia	Stopień plastyczności								Pierwotnej	Wtórnej	Pierwotny	Wtórny					
					I _D	I _L				W _n	ρ	C _e	C	C'	Φ	Φ'						M ₀	M	E ₀	E
Czwartorzęd (Q)		niespoiste	Żwir z otoczkami	I	Ż+KO	Gr+Co		0,40	-	12,0	1,90	-	-	-	38	41	133 000	133 000	120 000	120 000	3				
		mało spoiste	Pospółka gliniasta z otoczkami	II	Pog+KO	grclSa+Co	C	-	0,20	9,0	2,20	60	17	14	15	18	29 000	49 000	21 000	35 000	4				
		średnio spoiste	Gлина pylasta	III	Gπ	sacSi	C	-	0,20	20,0	2,10	60	17	14	15	18	29 000	49 000	21 000	35 000	4				

Parametry warstw i rodzaj gruntów (spoistych) określono na podst. badań makroskopowych przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej (uzup. przez waleczkowanie i próby rozmakania, rozcierania).

W zależności od zastosowanej do obliczeń nośności i odkształceń podłoża gruntowego normy, **wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych** należy wyprowadzać:

- wg PN-EN 1997-1 poprzez iloraz podanych w tabeli wartości charakterystycznych z częściowymi współczynnikami bezpieczeństwa do parametrów geotechnicznych γ_M , zdefiniowanymi w Załączniku A do normy,
- wg PN-81/B-03020 poprzez iloczyn wartości charakterystycznej ze współczynnikiem materiałowym γ_m równym 0,9 lub 1,1, przyjmując do obliczeń bardziej niekorzystną wartość.

OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH W OPRACOWANIU

Symbole i nazwy gruntów wg normy
PN-EN ISO 1488-1 i PN-EN ISO 1488-2

GRUNTY ANTROPOGENICZNE

.Mg - nasypy kontrolowane lub niekontrolowane

GRUNTY RODZIME ORGANICZNE

.Or - zawartość części organicznych <2mm % suchej masy
Niskoorganiczny - 2 - 6% /grunty próchniczne/
Organiczny - 6 - 20% /namuły, gytie/
Wysokoorganiczne - >20% /torfy/

GRUNTY RODZIME MINERALNE /NIESKALISTE/

Lbo - duże głazy /> 630mm/
Bo - głazy /> 200-630mm/
Co - kamienie /> 63-200mm/

Bardzo
gruboziarniste

Gr - żwir /> 2,0-63mm/
CGr - żwir gruby /> 20-63mm/
MGr - żwir średni /> 6,3-20mm/
FGr - żwir drobny /> 2,0-6,3mm/

saGr - żwir piaszczysty
sacGr - żwir gliniasty

Sa - piasek /> 0,063-2,0mm/
CSa - piasek gruby /> 0,63-2,0mm/
MSa - piasek średni /> 0,2-0,63mm/
FSa - piasek drobny /> 0,063-0,2mm/

Gruboziarniste

grSa - piasek ze żwirem
siSa - piasek pylasty
clSa - piasek gliniasty

Si - pył /> 0,002 - 0,063mm/
Csi - pył gruby /> 0,02 - 0,063mm/
MSi - pył średni /> 0,0063 - 0,02mm/
FSi - pył drobny /> 0,002 - 0,0063mm/

saSi - pył piaszczysty
sacSi - glina pylasta, glina piaszczysta
sasiCl - glina, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła,
glina piaszczysta zwięzła

Cl - ił /< 0,002mm/

siCl - ił pylasty
saCl - ił piaszczysty

Drobnoziarniste

W - zwietrzliny

W_x - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem
skały lub gruntu, z której powstała zwietrzlina
np. W_p - zwietrzlina piaszkowca, W_l - zwietrzlina łupka

W_{ru} - rumosze

W_{RUX} - literę x w indeksie dolnym zastępuje się symbolem
skały lub gruntu, z której powstał rumosz
np. W_{RUp} - rumosz piaszkowca, W_{RUl} - rumosz łupkowy

INNE GRUNTY NIE OBJĘTE NORMAMI PN-EN ISO OZNACZONE WG NORMY PN-86/B-02480

GRUNTY SKALISTE

ST - skała twarda

SM - skała miękka

OBJAŚNIENIE ZASADY TWORZENIA SYMBOLI GRUNTÓW

Frację główną oznacza się dużymi literami, frakcje drugorzędne i kolejne oznacza się małymi literami w kolejności ich ważności przed frakcją główną np. grFSa - piasek średni ze żwirem (lub domieszką żwiru), simsaGr - żwir z piaskiem średnim i domieszką pyłu.





ZNAKI DODATKOWE DOTYCZĄCE OPISU GRUNTÓW

x - symbole gruntów stanowiących przewarstwienia
oznaczone są małymi literami z podkreśleniem po głównej
frakcji gruntu np. FSa_x - piasek drobny przewarstwiony pyłem
() - w nawiasie oznaczenia uzupełniające dot. składu nasypu,
rodzaju gruntów organicznych i petrografii skał
np. SM_(p-1) - skała miękka piaszkowca lub łupka
/ - dwie frakcje w równych proporcjach (na pograniczu)

OZNACZENIE WILGOTNOŚCI GRUNTU

mw - mało wilgotny
w - wilgotny
m - mokry
nw - nawodniony


OZNACZENIE WODY W WIERCENIU

 swobodny poziom wody gruntowej
 ustalony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]
 nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość [m. p.p.t.]
 poziom sąceń wód infiltracyjnych i jego głębokość [m. p.p.t.]

OZNACZENIE STANU I KONSYSTENCJI GRUNTU

grunty gruboziarniste:	grunty drobnoziarniste:
bzg bardzo zagęszczony	zw zwała
zg zagęszczony	tpl twaroplastyczna
szg średnio zagęszczony	pl plastyczna
ln luźny	mpl miękkoplastyczna
bln bardzo luźny	bmpl bardzo miękkoplastyczna
I ₀ stopień zagęszczenia	I _l stopień plastyczności

INNE OZNACZENIA

 numer warstwy geotechnicznej
— granice warstw geotechnicznych

Qh czwartorzęd/holocen
Qp czwartorzęd/plejstocen
Tr trzeciorzęd/Miocen/Pg paleogen