

## 2. SPIS TREŚCI

1. STRONA TYTUŁOWA	str.1
2. SPIS TREŚCI	str.2
3. OPIS TECHNICZNY	
3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA	str.4
3.2. ZAKRES OPRACOWANIA	str.4
3.3. SIEĆ WODOCIĄGOWA - ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	str.5
3.3.1. PROJEKTOWANA TRASA	
3.3.2. MATERIAŁY	
3.3.3. POSADOWIENIE	
3.3.4. PRÓBY I ODBIORY	
3.4. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ - ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	str.10
3.4.1. PROJEKTOWANA TRASA	
3.4.2. MATERIAŁY	
3.4.3. POSADOWIENIE	
3.5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I ODWODNIENIE WYKOPÓW	str.12
3.6. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE	str.13
3.7. UWAGI KOŃCOWE	str.13
4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH.	str.14
5.ZAŁĄCZNIKI:	
• warunki techniczne wydane przez MPWiK – nr INW-R/205/2020 z dnia 04.03.2020r.	str.16
• protokół z narady koordynacyjnej z załącznikiem graficznym	str.22
• uzgodnienie lokalizacji sieci, wydane przez Miejski Zarząd Dróg i Inwestycji	str.29
• uzgodnienie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu, Delegatura w Lesznie	str.33
• uzgodnienie Rejonowego Związku Spółek Wodnych	str.35
• kserokopia z dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla określenia warunków gruntowo-wodnych - budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Stasia Tarkowskiego w Lesznie, opracowana przez PTGEOLOG w Stęszewie 14.03.2020 roku	str.37

- uprawnienia i wpisy do WIIB str.42
- oświadczenie projektanta i sprawdzającego str.47

#### 6. RYSUNKI:

- **PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU – SIECI WODOCIĄGOWA  
I KANALIZACJI SANITARNEJ** RYS. NR 01 str.48
- **PROFIL SIECI WODOCIĄGOWEJ, WĘZŁY WODOCIĄGOWE** RYS. NR 02 str.49
- **PROFIL SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ, ZESTAWIENIE STUDZIENEK KANLIZACYJNYCH** RYS. NR 03 str.50

### 3. OPIS TECHNICZNY.

#### 3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora – Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie – umowa INW-I-U/0017/2020;
- aktualny podkład geodezyjny w skali 1:500, dostarczony przez inwestora;
- warunki techniczne na budowę sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Stasia Tarkowskiego w Lesznie(działki o nr ewid. 306 i 309) nr INW-R/205/2020 z dnia 04.03.2020r.;
- uzgodnienie lokalizacji sieci, wydane przez Miejski Zarząd Dróg i Inwestycji;
- protokół z narady koordynacyjnej z załącznikiem graficznym
- uzgodnienie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Poznaniu, Delegatura w Lesznie
- uzgodnienie Rejonowego Związku Spółek Wodnych
- kserokopia z dokumentacji badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną dla określenia warunków gruntowo-wodnych - budowa sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej w ul. Stasia Tarkowskiego w Lesznie, opracowana przez PTGEOLOG w Stęszewie 14.03.2020 roku
- uzgodnienia z Inwestorem.

#### 3.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie obejmuje:

- projekt sieci wodociągowej w ul. Stasia Tarkowskiego w Lesznie, od istniejącej w ul. Stasia Tarkowskiego końcówki sieci wodociągowej PVC  $\varnothing 110$  do końca działki 309
- projekt sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Stasia Tarkowskiego w Lesznie, od istniejącej w ul. Stasia Tarkowskiego końcówki sieci kanalizacyjnej PVC  $\varnothing 200$  do końca działki 309

#### DANE OGÓLNE

DŁUGOŚĆ SIECI WODOCIĄGOWEJ PE100 $\varnothing 110$ mm	L = 96,9 m
DŁUGOŚĆ SIECI WODOCIĄGOWEJ PE100 $\varnothing 90$ mm	L = 2,2 m
LICZBA HYDRANTÓW NADZIEMNYCH PROJEKTOWANYCH DN80	1 szt.
DŁUGOŚĆ SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ PVC $\varnothing 200$ mm	L = 102,2 m
LICZBA PROJEKTOWANYCH STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH dn1000	4 szt.
LICZBA PROJEKTOWANYCH STUDZIENEK KANALIZACYJNYCH dn600	1 szt.

### 3.3. SIEĆ WODOCIĄGOWA - ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

#### 3.3.1. Projektowana trasa

Nowoprojektowana sieć PE o średnicy  $\varnothing 110\text{mm}$  włączona zostanie do istniejącej w ul. Stasia Tarkowskiego końcówki sieci wodociągowej PVC  $\varnothing 110\text{mm}$  - węzeł W1. Sieć poprowadzona będzie wzdłuż pasa drogowego do końca działki 309 – węzeł W4, i zakończona hydrantem nadziemnym HP1.

Projektowany hydrant to hydrant nadziemny, z podwójnym zamknięciem, zabezpieczone przed złamaniem, z zasuwą odcinającą dn80mm.

W węźle W4 zaprojektowano trójnik z zaślepką, co umożliwi rozbudowę sieci w kierunku wschodnim.

#### 3.3.2. Materiały

- sieć wodociągową wykonać z rur ciśnieniowych polietylenowych PE100, SDR 17 – PN 10

średnica nominalna	DN - <b>110mm</b>
średnica wewnętrzna	$D_i$ – 96,8 mm
grubość ścianki	$e$ = 6,6 mm

średnica nominalna	DN - <b>90mm</b>
średnica wewnętrzna	$D_i$ – 79,2 mm
grubość ścianki	$e$ = 5,4 mm

- rury PE łączyć przez zgrzewanie
- w węzłach zaprojektowałam połączenia kołnierzowe
- wszystkie elementy kołnierzowe żeliwne: zasuw, trójniki, króćce kołnierze – np. klasy firmy JAFAR lub HAWLE lub podobne - *zestawienie elementów węzłów znajduje się na rysunku nr 02*
- zamontować skrzynki uliczne do zasuw z korpusem z PEHD lub PP, z pokrywą żeliwną o minimalnej średnicy 157mm, zabezpieczyć betonowym pierścieniem odciążającym wokół skrzynki z płytą podkładową
- wszystkie elementy armatury oznakować w terenie zgodnie z obowiązującą normą
- hydranty p.poż.:
  - nadziemne PN 10 dn 80
  - z zasuwą odcinającą dn80mm
  - z podwójnym zamknięciem
  - zabezpieczone przed złamaniem

- kolor czerwony
- odwodnienie hydrantu zabezpieczyć dwudzielną skorupą perforowaną z tworzywa sztucznego, owiniętą warstwą geowłókniny; całość zabezpieczyć przed osunięciem opaskami z zamkami
- wysokość hydrantu dostosować do głębokości posadowienia sieci wodociągowej zachowując posadowienie osi króćców nasady na wysokości 60-70cm powyżej terenu
- kolana stopowe – producenta zastosowanej armatury (hydrantu)
- stosować armaturę wykonaną z następujących materiałów:
  - korpus, pokrywa, pokrętło – żeliwo sferoidalne
  - pokrycie – powłoka z farby poliestrowej nanoszonej elektrostatycznie o grubości warstwy min. 180-200  $\mu\text{m}$  – dot. korpusu, pokrywy i pokrętła hydrantów nadziemnych
  - dla pozostałych elementów farba epoksydowa o grubości warstwy min. 200  $\mu\text{m}$
  - uszczelnienia – guma NBR
  - trzpień – stal nierdzewna

### 3.3.3. Posadowienie

Sieć jest projektowana na całej długości poniżej poziomu wód gruntowych.

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne, ściany wykopów zabezpieczyć stalową, przestawną obudową systemową.

Rury wodociągowe układać na podsypce żwirowej o grubości 0,15m.

W podsypce nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Wypełnienie wokół rur oraz obsypkę do wysokości 300mm powyżej górnej krawędzi rury należy wykonać z piasku lub żwiru zagęszczonego do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora. Materiał obsypki musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża.

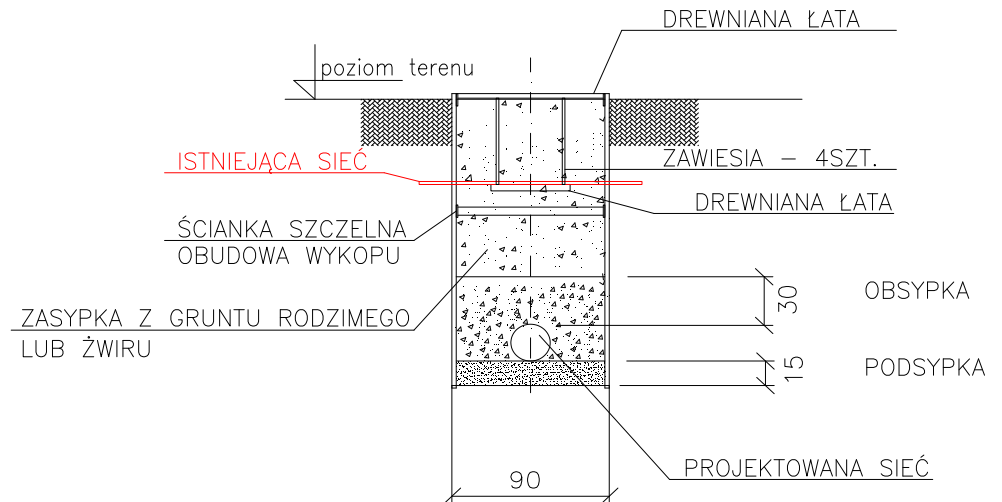
Wykop należy zasypać piaskiem drobnym, który należy zagęścić do wskaźnika  $I_s=0,97$ .

Ponadto posadowienie rur należy wykonać zgodnie z zaleceniami producentów rur.

Projektuję częściową wymianę gruntu. Podsypkę i obsypkę wykonać z pasku zakupionego, do zasypki można wykorzystać grunty niespoiste z wykopów.

Nawierzchnię należy przywrócić do stanu pierwotnego.

## Przekrój wykopu

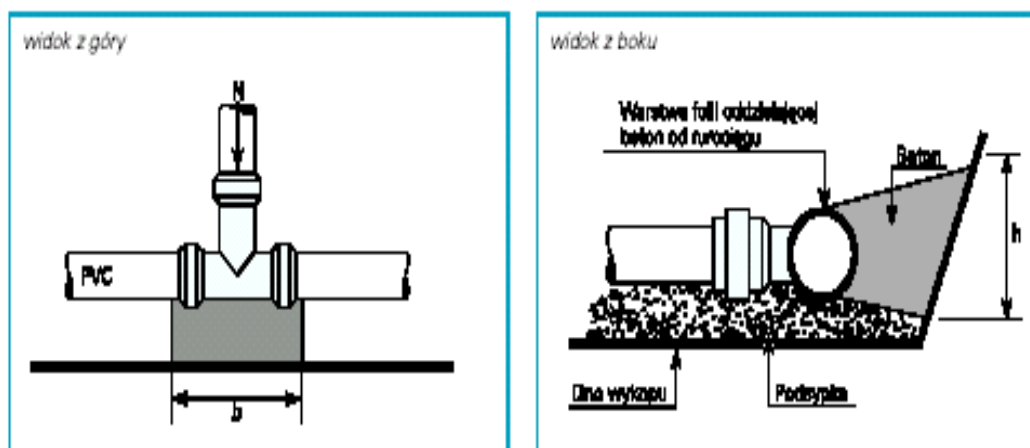


Na załamaniach wodociągu oraz w węzłach z odgałęzieniami zamontować bloki oporowe.

Warunkiem odpowiedniej skuteczności wzmocnienia jest wylanie betonu na twardej ścianie wykopu.

W przypadku wylewania betonu na nieutwardzonym gruncie, wypełnienie wykopu musi być bardzo dokładnie i ostrożnie ubite. Aby zabezpieczyć kształtkę przed zniszczeniem przez beton zastosować folię oddzielającą (taśmę z tworzywa).

Obliczenie bloków oporowych



### Wzmocnienie trójników i zaślepek

$$N = p \times N_1 \quad [\text{kN}]$$

N – siła wzdłużna

p – maksymalne ciśnienie występujące w sieci,  $p = 10 \text{ bar}$   
dla DN 100

$N_1$  – siła wzdłużna przy ciśnieniu 1 bar,  $N_1 = 0,95 \text{ kN}$

$$N = 10 \times 0,95 = 9,5 \text{ kN}$$

wymiary bloku oporowego zaślepki DN100

$$L = 300 \text{ mm}$$

$$h = N / (b \times \sigma_{gr}) \quad [\text{m}]$$

h – wysokość wzmocnienia

b – szerokość wzmocnienia

$$b = 300 \text{ mm}$$

$\sigma_{gr}$  – wytrzymałość gruntu,  $\sigma_{gr} = 200 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$$h = 9,5 / (0,3 \times 200) = 0,16 \text{ m}$$

$$\mathbf{b \times h = 0,30 \text{ m} \times 0,16 \text{ m}}$$

dla DN 80

$N_1$  – siła wzdłużna przy ciśnieniu 1 bar,  $N_1 = 0,64 \text{ kN}$

$$N = 10 \times 0,64 = 6,4 \text{ kN}$$

wymiary bloku oporowego dla trójnika DN100/DN80

$$L = 300 \text{ mm}$$

$$h = N / (b \times \sigma_{gr}) \quad [\text{m}]$$

h – wysokość wzmocnienia

b – szerokość wzmocnienia

$$b = 300 \text{ mm}$$

$\sigma_{gr}$  – wytrzymałość gruntu,  $\sigma_{gr} = 200 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$$h = 6,4 / (0,3 \times 200) = 0,11 \text{ m}$$

$$\mathbf{b \times h = 0,30 \text{ m} \times 0,11 \text{ m}}$$

### 3.3.4. Próby i odbiory.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725.

Odbiór techniczny częściowy :

- zbadanie zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadanie usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadanie przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem przewodów w rurze ochronnej,
- zbadanie podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu,
- zbadanie podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju zgodnie z dokumentacją,
- zbadanie materiału ziemnego użytego do obsypki przewodu oraz stopnia zagęszczenia,
- zbadanie szczelności przewodu zgodnie PN-B-10725.

*Uwaga: do wykonania chlorowania, płukania i prób szczelności wykonać nawiertkę dn40 w węźle nr 1 oraz wykorzystać hydrant nadziemny na końcówce seci w węźle W5; po wykonaniu prób otwór po nawiertce zamknąć opaską naprawczą.*

Próbę szczelności i ciśnieniową należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur oraz z PN-B-10725. Próbę należy wykonać przez okres 30 min.- obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 min. nie wykazuje spadku. Próbę ciśnieniową wykonać na ciśnienie 1 MPa. Przed włączeniem do czynnej sieci, nowo wybudowany przewód wodociagowy należy przepłukać i zdezynfekować, a uzyskane wyniki badań bakteriologicznych znajdującej się w nim wody powinny spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000 ( Dz. U nr 82/00/ poz. 937).

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznym dotyczącymi rur i armatury, stanowi podstawę do decyzji i możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci wodociagowej.

#### *Odbiór techniczny końcowy:*

- zbadanie zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną
- zbadanie zgodności protokółów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu
- zbadanie rozstawu armatury i jej działania
- wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych, projektem z wprowadzonymi zmianami w trakcie budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego. Teren po budowie przewodu wodociagowego powinien być doprowadzony do stanu pierwotnego.



### 3.4. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ - ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

#### 3.4.1. Projektowana trasa i włączenie do sieci

Nowoprojektowana sieć o średnicy  $\varnothing 200\text{mm}$ , włączona zostanie do istniejącej studni S1 na sieci kanalizacji sanitarnej PVC  $\varnothing 200\text{mm}$  w ul. Stasia Tarkowskiego. Studnia S1 wymaga wymiany na nową. Sieć poprowadzona będzie wzdłuż pasa drogowego ul. Stasia Tarkowskiego do końca działki 309 gdzie zostanie zlokalizowana studnia S5.

Do studni S1 należy podłączyć wszystkie istniejące przyłącza kanalizacyjne, sprawdzić na roboczo rzędne wlotów. Kinetę wyprofilować w kierunku włączeń istniejących przyłączy, na włączeniu do studni wykonać przejście szczelne.

Wykonanie studni S1:

- istniejące przyłącza zakorkować w pierwszych studzienkach od strony sieci; jeśli napływ ścieków w czasie wykonywania robót będzie duży, należy ścieki przepompować do studni poniżej wymienianej studni;
- odciąć istniejący rurociąg i istniejące przyłącza na wlotach do studni
- studnię zdemontować
- w miejscu tej studni osadzić nową studnię
- do przygotowanych wlotów dn200 zamontować odcinki rurociągów dn 200 o długości 0,5m, połączyć te rurociągi z rurociągami istniejącymi, stosując nasuwki

W studniach S4 i S5 zaprojektowano kinety przygotowane do podłączenia przyłączy z poszczególnych posesji. Ponadto w studni S5 zaprojektowano kinetę przystosowaną pod rozbudowę w kierunku wschodnim.

Pomiędzy studniami zamontować należy trójniki T1 i T2 do podłączenia w przyszłości odprowadzenia ścieków z poszczególnych posesji.

#### 3.4.2. Materiały

Sieć sanitarną projektuję z rur z tworzywa sztucznego PVC o średnicy nominalnej dn200, ściance z litego materiału i sztywności  $8 \text{ kN/m}^2$ .

Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne o średnicy  $\varnothing 1000\text{mm}$ ; zamontować studnie z betonu(B45) lub polimerbetonu, posiadające pełne dno z gotową kinetą (stanowiące monolit), połączenia elementów studni na uszczelki gumowe. Studnia musi być wyposażona w stopnie włazowe żeliwne, zamontowane

fabrycznie. Na zwieńczeniu studni zamontować żelbetowe płyty pokrywowe 92x92x16cm, z osadzonym centralnie włazem kanałowym typu ciężkiego; płyty mają zapobiegać osiadaniu włazów w nawierzchni jezdni; właz żeliwny z wypełnieniem betonowym (B45).

### **3.4.3. Posadowienie**

Sieć kanalizacji sanitarnej wykonać w wykopach wąskoprzestrzennych. Wykopy zabezpieczyć stalową, przestawną obudową systemową.

Sieć na odcinku S1-S4 projektowana jest poniżej poziomu wód gruntowych, na odcinku S4-S5 powyżej poziomu wód gruntowych.

Posadowienie kanału na zagęszczonej podsypce piaskowo - żwirowej o grubości 150 mm.

W podsypce nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Wypełnienie wokół rur oraz obsypkę do wysokości 300mm powyżej górnej krawędzi rury należy wykonać z piasku lub żwiru zagęszczonego do 98% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Materiał obsypki musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża.

Wykop należy zasypać piaskiem drobnym, zagęścić do wskaźnika  $I_s=0,97$ , a warstwę o grubości 0,15m pod nawierzchnią asfaltową wykonać o wskaźniku zagęszczeniu  $I_s=1$ .

Posadowienie studni na podsypce piaskowo-żwirowej o grubości 100mm.

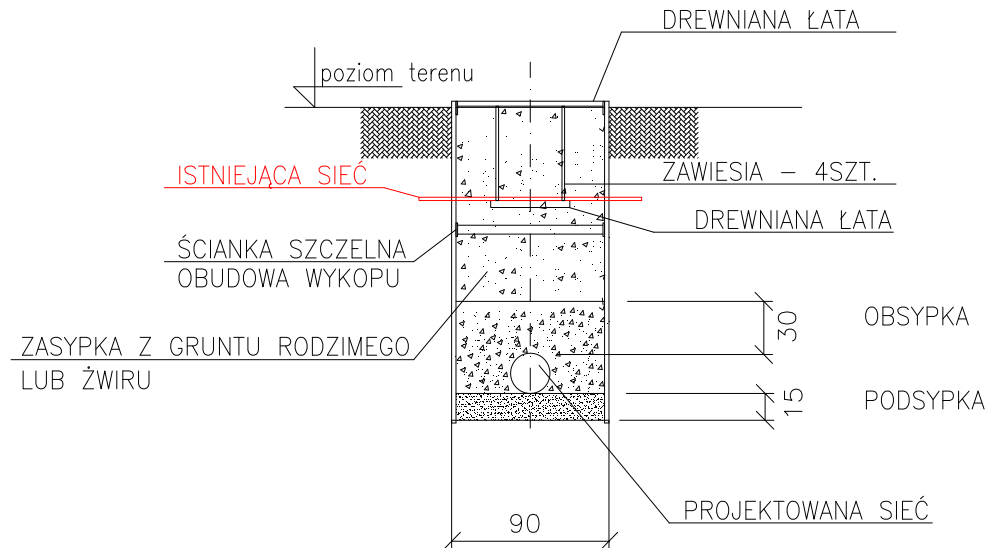
Ponadto posadowienie rur i studni należy wykonać zgodnie z zaleceniami ich producentów.

Zagęszczenie kolejnych warstw obsypek i zasypek musi podlegać odbiorowi.

Projektuję częściową wymianę gruntu. Podsypkę i obsypkę wykonać z piasku zakupionego, do zasypki można wykorzystać grunty niespoiste z wykopów.

Nawierzchnię należy przywrócić do stanu pierwotnego.

## Przekrój wykopu



### 3.5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE I ODWODNIENIE WYKOPÓW

Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami geotechnicznymi (wymienionymi w pkt. 3.1.) na terenie projektowanych sieci występują:

Odwiert nr 1 (okolice studni S1, węzła W1)

- do 0,4m – gleba
- 0,4 - 1,7m – piasek średni przewarstwiony piaskiem drobnym
- poniżej 1,7m – glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym
- poziom wód gruntowych wynosi około 1,3m pod poziomem terenu

Odwiert nr 2 (okolice studni S4)

- do 0,4m – nasyp niekontrolowany
- 0,4 - 1,4m – piaski średnie ze żwirem
- 1,4 – 1,7m – piaski średnie ze żwirem przewarstwione piaskiem drobnym
- poniżej 1,7m – glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym
- poziom wód gruntowych wynosi około 1,4m pod poziomem terenu

Odwiert nr 3 (okolice studni S5, węzła W4)

- do 0,5m – nasyp niekontrolowany
- 0,5 – 2,0m – piaski średnie ze żwirem
- 2,0 – 2,4m – glina piaszczysta przewarstwiona piaskiem drobnym
- poniżej 2,4m – piasek drobny

- poziom wód gruntowych wynosi około 1,7m pod poziomem terenu

Dno wykopów znajdować się będzie zarówno w warstwie piasków średnich jak i glin piaszczystych. Dla piasków średnich wodę należy odprowadzić przy pomocy igłofiltrów. Przy glinach piaszczystych wodę będzie można odprowadzić przy pomocy drenażu poziomego, ułożonego w dnie wykopu.

Drenaż wykonać: z rur drenarskich dn100, obsypka 0,15m. Tymczasową studnię, zbierającą wodę z wykopów, zamontować w pobliżu studni S1; studnię tę wykonać z kręgów betonowych dn400. Wodę ze studni zbierającej przepompowywać do istniejącej studni w ul. Stasia Tarkowskiego; uzyskać zgodę z MPWiK na odprowadzenie tych wód.

### 3.6. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE.

W ulicy Stasia Tarkowskiego w Lesznie występują sieci: kanalizacji sanitarnej, deszczowej, wodociągowa, gazowa i energetyczne.

Wszystkie występujące skrzyżowania projektowanych sieci z uzbrojeniem wykazany na mapach geodezyjnych pokazano na profilach sieci. W miejscach zbliżeń do istniejących sieci podziemnych wykopy wykonywać ręcznie. Wszelkie kolizje rozwiązywać w porozumieniu i pod nadzorem właścicieli kolidujących urządzeń. Zachować normatywne odległości.

### 3.7. UWAGI KOŃCOWE

- roboty wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania odbioru sieci wodociągowych" oraz "Warunkami technicznymi wykonania odbioru sieci kanalizacyjnych", zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 2001r. oraz przy zachowaniu aktualnie obowiązujących przepisów BHP
- realizację przedsięwzięcia prowadzić w sposób nie powodujący degradacji oraz nie naruszający istniejących zasobów środowiska
- prace budowlane prowadzić w taki sposób, aby nie spowodować dodatkowego zanieczyszczenia środowiska gruntowo-wodnego w trakcie wykonywania wykopów

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Maria Sacha**



## INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH.

*Zakres robót sanitarnych dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji:*

### 1. Roboty przygotowawcze

- szczegółowe zapoznanie się z projektem budowlanym
- wizja lokalna w terenie
- zawiadomienie właścicieli istniejących sieci o przystąpieniu do robót
- zawiadomienie Miejskiego Zarządu Dróg i Inwestycji Urzędu o przystąpieniu do robót
- wyznaczenie trasy sieci
- wykonanie dróg dojazdowych
- wyznaczenie miejsca składowania rur
- zwieźenie rur na plac budowy

### 2. Roboty ziemne i montażowe:

- wykonanie wykopów pod nadzorem inspektora nadzoru
- zabezpieczenie wykopów przed osuwaniem się ziemi
- odbiór techniczny wykopów
- wykonanie przejść dla pieszych w postaci kładek
- wykonanie oznakowania i ogrodzenia wykopów
- wykonanie podłoża pod rury
- odbiór techniczny podłoża
- montaż rur
- wykonanie obsypki
- odbiór techniczny obsypki
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej
- zasypanie wykopów
- odtworzenie terenu do stanu takiego, jak przed rozpoczęciem robót

*Wskazanie, dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:*

- zagrożenie przy robotach ziemnych związanych z wykonaniem głębokich wykopów
- zagrożenie przy robotach związanych z montażem rur w wykopach głębokich
- zagrożenie przy pracy w pobliżu przewodów podziemnych elektroenergetycznych
- zagrożenie przy robotach ziemnych związanych z zagęszczaniem gruntu

*Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:*

- przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych każdy pracownik winien być przeszkolony w zakresie BHP
- przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną, zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach, zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót
  - całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe, "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych" SGGiK z 1994 roku, przepisami BHP i p.poż. oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniach
  - przestrzegać, aby drogi dojazdowe były przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu, itp.
  - na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.
- w trakcie wykonywania robót należy zachować wszelkie wymogi bhp, dotyczące robót ziemnych i pracy w wykopach, a przede wszystkim:
  - zabezpieczyć w widoczny sposób wszelkie wykopy wraz z ustawieniem niezbędnych znaków i tablic informacyjnych
  - ograniczyć do minimum pozostawienie na noc wykopów niezasypanych
  - zwracać uwagę na niezainwentaryzowane podziemne uzbrojenie
  - wszelkie roboty zanikowe winny być odebrane przed zasypaniem
  - na bieżąco przed zasypaniem winna być wykonana przez uprawnionego geodetę szczegółowa inwentaryzacja geodezyjna położonych sieci
    - bezwzględnie należy dostosować się do uwag i zaleceń zawartych w uzgodnieniach z zainteresowanymi jednostkami
    - stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Maria Sacha**