

SPIS TREŚCI:

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
CZĘŚĆ I - OPIS TECHNICZNY	4
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2. OPIS ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU	4
3. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI SANITARNEJ	4
4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE	5
5. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACYJNEJ	5
5.1 MATERIAŁY I ŚREDNICE	5
5.1.1 KANAŁY GRAWITACYJNE	6
5.2 STUDNIE KANALIZACYJNE I TRÓJNIKI	6
5.2.1 STUDNIE BETONOWE Ø1200 I Ø1000	7
5.2.2 STUDNIE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO Ø600	8
5.2.3 STUDNIE Ø425	8
5.3. PRZECISKI I PRZEWIERTY	9
6. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT	9
6.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE	9
6.2 BADANIE SZCZELNOŚCI KANALIZACJI SANITARNEJ I ODBIÓR	14
7. WARUNKI REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA	14
8. PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACYJNEJ	16
9. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU	16
10. ODBUDOWA NAWIERZCHNI DRÓG	17
10.1 DROGA POWIATOWA – UL. WOLNOŚCI	17
10.2 DROGI GMINNE	17
10.3 TERENY PRYWATNE	18
11. PRZEPISY ZWIĄZANE	18
12. UWAGI OGÓLNE	19
13. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA	20
CZĘŚĆ II - OBLICZENIA	21
1. BILANS ŚCIEKÓW	22
2. OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE	22

3. OPRACOWANIE GEODEZYJNE WSPÓŁRZĘDNYCH PUNKTÓW WĘZŁOWYCH	25
CZĘŚĆ III - RYSUNKI	26
1. MAPA LOKALIZACYJNA	27
2. <i>M.MI.-01</i> - PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – ULICA MIKOŁAJCZYKA	28
3. <i>G_MI-01</i> – PROFIL PODŁUŻNY SIECI	29
4. <i>G_MI-02</i> – PROFILE PODŁUŻNE PRZYŁĄCZY	30
5. <i>ST – 01</i> – SCHEMAT STUDNI BETONOWEJ Ø 1000	31
6. <i>ST – 02</i> – SCHEMAT STUDNI BETONOWEJ KASKADOWEJ Ø 1000	32
7. <i>ST – 03</i> – SCHEMAT STUDNI BETONOWEJ Ø 1200	33
8. <i>ST – 04</i> – SCHEMAT STUDNI BETONOWEJ KASKADOWEJ Ø 1200	34
9. <i>ST – 05</i> – SCHEMAT STUDNI Ø 600	35
10. <i>ST – 06</i> – SCHEMAT STUDNI Ø425 Z RURĄ TELESKOPOWĄ I WŁAZEM ŻELIWNYM KLASY B	36
11. <i>ST – 07</i> – SCHEMAT STUDNI Ø425 W DROGACH Z RURĄ TELESKOPOWĄ I WŁAZEM ŻELIWNYM KLASY D NA STOŻKU ODCIĄŻAJĄCYM	37
12. <i>ST – 08</i> – SCHEMAT ZABEZPIECZENIA KABLI ENERGETYCZNYCH I TELEKOMUNIKACYJNYCH	38
13. <i>ST – 09</i> – SCHEMAT WYKOPU I PROJEKTOWANEJ PRZEBUDOWY NAWIERZCHNI	39
14. <i>ST – 10</i> – SCHEMAT ODTWORZENIA DRÓG GRUNTOWYCH	40
CZĘŚĆ IV - ZAŁĄCZNIKI	41

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Piotrków Tryb. dn. 22.12.2018 r.

O Ś W I A D C Z E N I E

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.), oświadczam, iż:

projekt wykonawczy: „BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI ZAKOŃCZONYMI STUDZIENKAMI KANALIZACYJNYMI NA NIERUCHOMOŚCIACH W ULICY MIKOŁAJCZYKA W ALEKSANDROWIE ŁÓDZKIM”

wykonany w ramach zadania pn.: „OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ DLA WYKONANIA BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI ZAKOŃCZONYMI STUDZIENKAMI KANALIZACYJNYMI NA NIERUCHOMOŚCIACH NA TERENIE MIASTA I GMINY ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI”

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności:

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r., poz. 1422 z późn. zm.)

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. Poz. 462 z późn. zm.).

niezbędną wiedzą techniczną i znajomością sztuki budowlanej, oraz że został wydany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Adres inwestycji:

JEDN. EWID. 102004_4, ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI - MIASTO, powiat zgierski, działki nr ewid.:

OBRĘB A – 2: 69

OBRĘB A – 8: 44/5, 44/17, 44/18, 44/19, 44/26, 45/2, 45/9, 45/10, 45/13, 52, 58/2, 58/3, 59/2, 59/3, 60, 61, 63/3, 64, 65/1, 65/5, 65/15, 65/35, 65/37, 65/45, 65/46, 65/53, 65/61, 65/64, 65/65, 66/2, 66/10, 66/14, 66/15, 66/16, 66/18, 68/1, 68/2, 69/1, 69/2, 70/3, 72, 75/1

miasto i gmina Aleksandrów Łódzki
powiat zgierski
województwo łódzkie

Inwestor:

Gmina Aleksandrów Łódzki
Pl. Tadeusza Kościuszki 2
95-070 Aleksandrów Łódzki

Projektant

Sprawdzający

CZĘŚĆ I - OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Mikołajczyka w Aleksandrowie Łódzkim.

Projekt stanowi część projektu pn.: „Opracowanie dokumentacji projektowej dla wykonania budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami zakończonymi studzienkami kanalizacyjnymi na nieruchomościach na terenie miasta i gminy Aleksandrów Łódzki”.

Projekt opracowany został na mapach sytuacyjno-wysokościowych do celów projektowych w skali 1:500.

Zakres opracowania obejmuje:

- a) sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w ul. Mikołajczyka,
- b) przyłącza kanalizacyjne zakończone studzienką lub odejścia do granicy działek prywatnych,
- c) odejścia sieci do granicy lub w działki drogowe,
- d) przebudowę linii teletechnicznej napowietrznej – w odrębnym tomie,
- e) przebudowę ulicy Mikołajczyka – w odrębnym tomie.

Funkcją projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej jest odprowadzenie ścieków z terenów objętych inwestycją oraz uporządkowanie gospodarki ściekowej.

Realizacja projektu przyczyni się do poprawy: jakości środowiska na terenie miasta, gruntów oraz wód cieków będących odbiornikami ścieków.

Projektowany obiekt jest obiektem liniowym podziemnym. Nie wymaga projektowania strefy ochronnej.

Trasa została przedstawiona na mapach sytuacyjno – wysokościowych.

Wysokościowo rzędne projektowanej kanalizacji dobrano tak, aby była możliwość podpięcia grawitacyjnego jak największego obszaru przynależnej zlewni.

Projekt wykonawczy przedstawia:

- rozwiązania techniczne,
- zagospodarowanie terenu,
- profile podłużne,
- obliczenia,
- rysunki szczegółowe.

2. OPIS ISTNIEJĄCEGO STANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Na terenie objętym opracowaniem brak jest zorganizowanego systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków. Ścieki gromadzone są w bezodpływowych zbiornikach podziemnych. Stan techniczny zbiorników na ścieki jest różnicowany, bez gwarancji szczelności, co nie stanowi należytej ochrony środowiska.

Najbliższe sąsiedztwo terenu inwestycji stanowią obszary z wolnostojącą zabudową mieszkaniową. Na zabudowę składają się budynki jednorodzinne o wysokości do II kondygnacji z towarzyszącymi im budynkami pomocniczymi i gospodarczymi.

Istniejące urządzenia infrastruktury podziemnej na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej:

- sieć wodociągowa wraz z armaturą,
- sieć kablowa energetyczna eN i eW,
- sieć gazowa,
- linia napowietrzna telekomunikacyjna, kable telekomunikacyjne,
- kolidujące ogrodzenia.

Jezdnia ulicy jest gruntowa ulepszona kruszywem kamiennym /zniszczona i nierówna/.

Odwodnienie drogi odbywa się powierzchniowo na teren pasa drogowego.

Ul. Wolności jest drogą powiatową Nr 5168 E o nawierzchni asfaltowej z odwodnieniem powierzchniowym i z zaprojektowaną kanalizacją sanitarną, do której włączona zostanie przedmiotowa kanalizacja.

3. LOKALIZACJA PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI SANITARNEJ

Sieć zaprojektowano w działkach gminnych (Mikołajczyka, Zygmunta Starego, Króla Aleksandra, Rataja) oraz w drodze należącej do Zarządu Dróg Powiatowych (ul. Wolności) – włączenie do projektowanej w odrębnym opracowaniu kanału sanitarnego („Projekt sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicach Olbrachta, Wolności, Łąkowej i Pięknej wraz z projektem sieci kanalizacji deszczowej w ul. Olbrachta w Aleksandrowie Łódzkim”).

Do działek prywatnych zabudowanych, za zgodą właścicieli oraz do działek niezabudowanych posiadających pozwolenie na budowę lub których właściciele zadeklarowali zakończenie budowy do 2020r. zaprojektowano

przyłącza zakończone studzienką przyłączeniową zlokalizowaną na terenie nieruchomości ok. 2 m od granicy działki lub zaślepką w granicy działki (zgodnie z oznaczeniem na profilach). Odległość od granicy uzależniona jest zagospodarowaniem każdej działki.

W drogi będące w trwałym zarządzie Gminy Aleksandrów Łódzki zaprojektowano odejścia sieci $\varnothing 200$ zakończone studnią kanalizacyjną, która pozwoli na rozbudowanie sieci w przyszłości bez naruszenia pasa drogowego ulic będących obecnie obszarem opracowania.

Ścieki sanitarne z ul. Mikołajczyka trafiają systemem grawitacyjnym do projektowanej kanalizacji w ul. Wolności – działka nr ewid. 69 obręb A – 2. Włączenie zaprojektowano do studni nr Wo4. Następnie ul. Łąkową, projektowanym kanałem ścieki trafią do istniejącej kanalizacji poprzez istniejącą studnię na skrzyżowaniu ul. Łąkowej i Polnej.

Zaprojektowano:

- I. sieć kanalizacji sanitarnej - dz. nr ewid.: 69, obręb A-2; 44/17, 44/18, 45/2, 64, 65/35, 65/37, 65/53, 65/64, 66/16, 68/1, 68/2, 69/1, 69/2, 72, 75/1 obręb A-8 – Aleksandrów Łódzki
- II. przyłącza kanalizacyjne - dz. nr ewid.: 44/5, 44/19, 44/26, 45/9, 45/10, 45/13, 52, 58/2, 58/3, 59/2, 59/3, 60, 61, 63/3, 65/1, 65/5, 65/15, 65/45, 65/46, 65/61, 66/2, 66/10, 66/14, 66/15, 66/18, 68/1, 69/1, 69/2, 70/3, 75/1 obręb A-8 – Aleksandrów Łódzki

Ścieki przejmie oczyszczalnia ścieków w Rudzie – Bugaj w gminie Aleksandrów Łódzki.

Projekt realizowany jest w istniejących ulicach w granicach wydzielonego pasa drogowego oraz w terenach prywatnych.

NAZWA ULICY	NUMER EWID. DZIAŁKI OBRĘB	NR DROGI	WŁAŚCICIEL
UL. MIKOŁAJCZYKA	44/5, 44/18, 45/2, 64, 65/35, 65/53, 65/64, 65/65, 66/16 obrub A-8	GINNA 120431 E	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki
UL. WOLNOŚCI	69 obrub A-2	POWIATOWA 5168 E	WŁAŚCICIEL Zarząd Powiatu Zgierskiego
UL. KRÓLA ALEKSANDRA	44/17, 45/1 obrub A-8	WEWNĘTRZNA	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki
UL. ZYGMUNTA STAREGO	65/37 obrub A-8	WEWNĘTRZNA	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki
UL. RATAJA	72 obrub A-8	WEWNĘTRZNA	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki

Na terenie objętym opracowaniem nie przewiduje się wycinki drzewostanu. Nie planuje się nasadzeń nowych drzew.

Ogrodzenia posesji, które znajdują się w pasie drogi, właściciele na własny koszt przesuną w granice własnych działek.

W związku z przebudową dróg po robotach kanalizacyjnych przewidziano wykonanie nawierzchni jezdni ulicy z betonu asfaltowego dla ruchu KR 1 od skrzyżowania z ul. Wolności do posesji nr 15, na pozostałym odcinku do skrzyżowania z ul. Rataja jezdni o szer. 3,00m z kruszywa kamiennego.

Kolizje z słupami energetycznymi i telekomunikacyjnymi występujące w pasie przebudowy rozwiązane zostaną zgodnie z wydanymi warunkami gestorów sieci i opisane w oddzielnych opracowaniach branżowych.

4. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE

Według opracowania dokumentacji geologicznej.

5. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACYJNEJ

5.1 MATERIAŁY I ŚREDNICE

Zaprojektowano kanalizację grawitacyjną z rur PVC o ścianie litej – średnice $\varnothing 200 \times 5.9$ i $\varnothing 160 \times 4.7$ o klasie SN8 oraz PE100 – RC SDR17 PN10 $\varnothing 225$ mm.

Charakterystyka rur PVC:

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:1999,
- kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U i spełniające wymagania PN-EN 1401:1999
- producent posiadający certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001
- system posiadający aprobatę IBDiM.

Charakterystyka rur PEHD RC (RC – Crack Resistance):

- dwuścienna rura ciśnieniowa z polietylenu PE 100RC z zewnętrzną, gładką warstwą ochronną PE100RC odporną na powolny wzrost pęknięć i obciążenia punktowe.
- rury przeznaczone są do budowy sieci ciśnieniowych wodociagowych oraz kanalizacyjnych w gruncie rodzimym w technologii bezwykopowej, bez stosowania podsypki i obsypki.
- średnice zewnętrzne rur są zgodne z normą PN-EN 12201-2 oraz PN-EN 13244 i umożliwiają bezpośrednie zgrzewanie doczołowe, za pomocą kształtek elektrooporowych oraz segmentowych, bez zdejmowania warstwy ochronnej.
- połączenia rur dwuwarstwowych mogą być wykonywane poprzez:
 - złączki zaciskowe do rur PE
 - kształtki segmentowe
 - kształtki elektrooporowe
 - zgrzew doczołowy.
- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatę techniczną IBDiM,
- dostarczane przez producenta posiadającego system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- kształtki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12201-3, PN-EN13244-3 / ISO 4427.

5.1.1 KANAŁY GRAWITACYJNE

Projektowana sieć kanalizacyjna grawitacyjna posiada następujące parametry:

o ilość przyłączy	30 szt.
o ilość przyłączy do granicy	1 szt.
o ilość odejść sieci w drogę	2 szt.

- całkowita długość sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej: **L = 512,05 mb;**
- całkowita długość przyłączy: **L = 208,95 mb;**

w tym:

• długość rurociągu PVC-U SN8 d=200mm	L = 456,55 mb;
• długość rurociągu PVC-U SN8 d=160mm	L = 208,95 mb;
• długość rurociągu PE100 – RC SDR17 PN10 d=225mm	L = 55,50 mb.

5.2 STUDNIE KANALIZACYJNE I TRÓJNIKI

Studnie zlokalizowano w węzłach, na załamaniach trasy oraz na odcinkach prostych w odległościach od 55 – 75m. Zaprojektowano studnie rewizyjne i połączeniowe o średnicach $\varnothing 1200$ i $\varnothing 1000$, a przy dużym zagęszczeniu uzbrojenia $\varnothing 600$. Na przyłączach zaprojektowano studnie z tworzyw sztucznych $\varnothing 425$ lub betonowe $\varnothing 1000$.

Dla kanalizacji sanitarnej zaprojektowano:

- 11 studni $\varnothing 1200$ mm z betonu B45;
- 13 studni kaskadowych $\varnothing 1200$ mm z betonu B45;
- 2 studnie $\varnothing 1000$ mm z betonu B45;
- 2 studnie kaskadową $\varnothing 1000$ mm z betonu B45;
- 2 studnie inspekcyjne PP/PE $\varnothing 600$ mm;
- 5 studni kaskadowych z wkładką „in-situ” PP/PE $\varnothing 600$ mm;
- 28 studni PP/PVC-U $\varnothing 425$ mm.

Dla włączenia przyłączy do działek 52 i 70/3 zaprojektowano 2 trójnik redukcyjne do zgrzewania doczołowego PE 100-RC – SDR 17 DN225/ DN160.

Kinety wszystkich studni wykonać zgodnie ze schematami przedstawionymi na profilach wykonawczych.

Do studni przełazowych zaprojektowano włazy kanałowe $\varnothing 600$ mm, o klasie D400, w drogach i nawierzchniach o zmiennym obciążeniu kołowym, oraz o klasie B125 w terenach zielonych zgodnie z normą PN-EN 124-2:2015.

Kielichy podłączeniowe dostosowane do rur kamionkowych, gładkościennych PVC oraz rur dwuściennych. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne, tj. zabetonowane przejścia szczelne podczas etapu produkcji tych studni. Nie dopuszcza się wiercenia w ścianach dennic i montażu przejść szczelnych poprzez ich

wklejanie. W celu poprawnego zabetonowania przejść szczelnych, ściany dennic winny być prostopadłe do osi kolektora głównego. Szczegół ścian, na rysunkach studzienek.

Zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia. Studnie przykryte płytą prefabrykowaną z wazem z wypełnieniem betonowym z zatraskiem.

Studzienki z tworzywa sztucznego z ożebrowaniem zewnętrznym ściany, co zabezpiecza je przed wyporem wody w gruntach o wysokim poziomie wody gruntowej.

5.2.1 STUDNIE BETONOWE $\varnothing 1200$ I $\varnothing 1000$

- 24 sztuki studni betonowych $\varnothing 1200$ mm w tym:

	przelotowa		zbiorcza z 2 dopływami		zbiorcza z prawym dopływem		zbiorcza z lewym dopływem	
	typowa		typowa		typowa		typowa	
na sieci 200	1	0% $\varnothing 200$	1	81% $\varnothing 160$	2	90% $\varnothing 160$	1	90% $\varnothing 160$
	1	30% $\varnothing 200$			1	90% $\varnothing 160$	1	90% $\varnothing 200$
	1	78% $\varnothing 200$			1	87% $\varnothing 160$	1	30% $\varnothing 160$
	1	90% $\varnothing 200$					1	90% $\varnothing 160$
	4		0		3		4	
				3		3		7

- 4 sztuki studni betonowych $\varnothing 1000$ mm w tym:

	przelotowa		zbiorcza z 2 dopływami		zbiorcza z prawym dopływem	
	typowa		kaskadowa		kaskadowa	
na sieci 200			1	90% $\varnothing 160$	1	90% $\varnothing 160$
na przyłączy 160	2	0% $\varnothing 160$				
	2		1		1	

Zaprojektowano studnie prefabrykowane betonowe z zabetonowaną w dennicy wkładką wykonaną z poliuretanu – PU.

Wszystkie poszczególne elementy studzienek, łączyć na uszczelki klinowe z materiału SBR lub EPDM, spełniającego wymagania normy EN 681-1. Kompletne studzienki winny spełniać wymagania aprobaty technicznej IBDiM lub krajowej oceny technicznej IBDiM, zaś wkładki z poliuretanu wymagania aprobaty technicznej ITB lub wymagania krajowej oceny technicznej ITB.

Ze względu na szczelność oraz późniejszą eksploatację, zabetonowana wkładka z poliuretanu oraz studnia betonowa, musi stanowić system jednego producenta.

Parametry elementów studzienek kanalizacyjnych:

- dennicę studzienki należy wykonać jako monolityczną (jeden etap produkcji), prefabrykowaną, z fabrycznie zabetonowaną wkładką z poliuretanu jako kinetą główną wraz z ewentualnymi dopływami bocznymi, połączoną z przejściami szczelnymi wyposażonymi w uszczelki dla przyłączenia rur w ścianie studni. Przejścia przez ściany studni kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne. Spocznik w dnie powinien być wykonany "antypoślizgowo" dla zachowania bezpieczeństwa pracy ludzi konserwujących daną studnię i również zabezpieczony powłoką z poliuretanu. Kinetą główną i dopływów, spocznik i przejścia szczelne stanowić muszą jeden monolityczny i bezspoinowy element tworzywowy. Nie dopuszcza się wykonania powłoki z kilku elementów, spawanie/zgrzewanie tworzywa,
- minimalna grubość wkładki w całym swoim przekroju powinna wynosić min. 4mm,
- gęstość powłoki wkładki powinna wynosić $\geq 1,10 \text{ g/cm}^3$,
- wysokość kinety równa średnicy maksymalnego otworu przyłączanej rury,
- szerokość ścian dennic, w miejscu włączenia kolektora głównego:
 - o studzienki DN1000: szerokość ścian min. 920mm +/- 20mm
 - o studzienki DN1200: szerokość ścian min. 1020mm +/- 20mm
- przykrycie studzienek kanalizacyjnych – zwężka redukcyjna lub żelbetowa płyta pokrywowa o minimalnej wytrzymałości na obciążenia pionowe 300 kN,
- włazy kanalizacyjne typu ciężkiego D-400, okrągłe, żeliwne $\varnothing 600 \text{ mm}$,
- drabinka włazowa, powlekana, odpowiadająca wymaganiom normy PN-EN 13101.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- wytrzymałość na zgniatanie komory roboczej studzienki: 30kN/mb,
- szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu: 50 kPa
- beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kiniecie: $\geq \text{C40/50}$
- nasiąkliwość betonu poniżej: $\leq 5 \%$
- Klasa ekspozycji betonu wg PN-EN 206: X0, XC4, XD3, XA3

Studzienki włazowe zapewniają dostęp do czyszczenia i kontroli przeprowadzanych przez personel poprzez zamontowane stopnie żłazowe fabrycznie wbudowane w kręgi.

Na profilach zaznaczono, które studnie zaprojektowano, jako betonowe kaskadowe. W przypadku projektowania przepadu w studniach z kręgów betonowych łączonych przy pomocy uszczelki na felc, otwór kaskady powinien być wykonany w odległości ok. 0,15 m od krawędzi złącza kręgów.

Zaprojektowano studnie kaskadowe z kaskadą wewnętrzną z rurą pionową spustową. Odcinek spadowy w kaskadzie wykonać, jako pionowy bezpośrednio w studni (zastosować trójkąt 90° i kolano 90°). Rurę pionową należy zakotwić w ścianie studni za pomocą uchwytu ze stali kwasoodpornej, wyposażonego we wkładkę gumową.

Kanał główny należy wprowadzić do wnętrza studni.

Kaskadę wewnętrzną wykonać z rur i kształtek z PVC.

W drogach dodatkowo należy zastosować odpowiedni pierścień wyrównujący (zgodny ze schematem studni) by zapobiec przesuwaniu się włazów w poziomie.

5.2.2 STUDNIE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO Ø600

- 7 sztuk studni z tworzywa sztucznego Ø 600 mm w tym:

	przelotowa		zbiorcza z prawym dopływem		zbiorcza z lewym dopływem	
	typowa		z wkładką in-situ		z wkładką in-situ	
na sieci 200	1	11%Ø200	1	90%Ø160	2	90%Ø160
	1	30%Ø200/Ø225	1	72%Ø160		
			1	82%Ø160		
	2		3		2	

Studzienki o średnicy 600 mm muszą spełniać wymogi norm PN-EN 13598-2, PN-EN 476:2000 (niewłazowe), PN-B-10729:1999.

Zastosować studnie o budowie modułowej z rurą trzonową karbowaną jednowarstwową z PP, tworzywa o odporności mechanicznej, chemicznej i temperaturowej, o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$, z możliwością regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm.

Średnica wewnętrzna rury – 600 mm, średnica zewnętrzna - 670 mm.

Wszystkie elementy studzienek muszą posiadać na zewnętrznej stronie ożebrowanie zapewniające odpowiednią sztywność obwodową oraz bardzo dobrą współpracę z gruntem przeciwdziałając wyporowi pochodzącemu od wód gruntowych. Studzienki mogą być montowane do 6,0 m pod powierzchnią terenu.

Zgodnie z normą PN-B-10729:1999 dla studzienek kanalizacyjnych niewłazowych 600 o średnicy przewodu 150 – 315 mm włączenie do studzienki można wykonać powyżej dna kinety bezpośrednio do rury trzonowej DN600mm poprzez uszczelkę "in-situ" bez rury spadowej.

Kinety prefabrykowane, monolityczne wykonane metodą wtrysku produkowane, jako zbiorcze bądź przelotowe wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu oraz nastawne kielichy +/- 7,5° z zastosowaniem kinet przelotowych 0-90°umożliwiający zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt.

Studnia może mieć zwieńczenie teleskopowe (teleskopowy adapter wykonany z PE) z włazem odpowiedniej klasy lub oparte na pierścieniu odciażającym i włazie klasy A15 lub D400 wg PN-EN 124-1:2000. Adapter teleskopowy o wysokości całkowitej 462 mm, umożliwiającej dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu/wpustu z nawierzchnią.

Zwiewczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia z włazem żeliwnym nie wentylowanym – ograniczone wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczenie przed dostawaniem się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni.

Połączenia pomiędzy modułami kielichowymi z uszczelką kształtową mają żebrowaną konstrukcję ścianek na całej wysokości w celu usztywnienia konstrukcji i zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych oraz niszczącymi siłami powodującymi wyboczenia na całej wysokości studni.

W drogach gruntowych właz należy zabezpieczyć przed poziomym przesunięciem poprzez użycie pierścienia z betonu.

5.2.3 STUDNIE Ø425

- 28 sztuk studni z tworzywa sztucznego Ø 425 mm

Studnie inspekcyjne projektuje się, jako kinetę z PP prefabrykowaną, monolityczną wykonaną metodą wtrysku z rurą trzonową karbowaną jednowarstwową z PVC-U o średnicy wewnętrznej 425mm o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ z możliwością regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 8 cm.

Studzienki zbiorcze oprócz przelotu mogą posiadać dopływ prawy i/lub lewy doprowadzony pod kątem 45° lub 90°. Kielichy połączeniowe dostosowane do rur gładkościennych PVC i do rur kamionkowych a kinety z wbudowanym spadkiem 1,5%.

Studnie wyposażone w rury teleskopowe z rury PVC-U ze ścianką litą odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu o długości od 375 mm do 750 mm dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu wjazdu/wpustu z nawierzchnią. połączenie rury teleskopowej z wjazdem rozłączne - na zaczepy.

Zwieńczenia studzienek w drogach oraz terenach przejezdnych w klasie D400 teleskopowo o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia. Natomiast w terenach zielonych zwieńczenie studzienek stanowi stożek żelbetowy z pokrywą żelbetową klasy A15.

Studnie wykonane zgodnie z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (niewłazowe) posiadające dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatę techniczną COBRTI „Instal” oraz dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatę techniczną IBDiM. Producent powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001.

5.3. PRZECISKI I PRZEWIERTY

Odcinek sieci na wysokości posesji nr 22 do posesji przy ul. Rataja – działka nr ewid.75/1 - zgodnie z profilem kanału, od węzła Mi30 do węzła Mi33 zaprojektowano z rury trójwarstwowej PE-RC do wykonania bezwykopowego.

Zestawienie przecisków wykonanych bezwykopowo z wykorzystaniem rur PE - RC:

- PE100-RC SDR17 PN10 DN225 L = 55,50 mb;

W miejscu wpięcia kanału w drodze powiatowej, przejście w poprzek drogi oraz jedno z przyłączy ze względu na zagospodarowanie terenu wykonane zostanie metodą bezwykopową w technologii przecisku w rurach osłonowych stalowych.

Zestawienie długości rur ochronnych:

- na rurociągu głównym $\varnothing 200$ - rura stalowa $\varnothing 273,0 \times 4,0$ mm o łącznej długości L = 10,50 mb;
- na przyłączach $\varnothing 160$ - rura stalowa $\varnothing 219,0 \times 3,6$ mm o łącznej długości L = 10,00 mb.

Zastosowanie technologii przewiertów/przecisków pozwala uniknąć naruszenia konstrukcji drogi i zjazdów oraz ograniczenia ruchu.

6. WYTYCZNE REALIZACJI ROBÓT

6.1 ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE

Kanalizacja sanitarna zostanie wykonana w wykopach otwartych, oprócz odcinka na wysokości posesji nr 22 do posesji przy ul. Rataja – działka nr ewid.75/1, gdzie zaprojektowano rurociąg z rury trójwarstwowej PE-RC do wykonania bezwykopowego. Na odcinku tym brak jest możliwości umieszczenia kanału w działkach prywatnych, a ze względu na infrastrukturę podziemną nie ma możliwości wykonania wykopu otwartego. Wkopy miejscowe wykonane zostaną dla włączenia poprzez trójnik przyłączy do działek 52 i 70/3. Przyłącza te, ze względów eksploatacyjnych, zostaną zakończone studniami o średnicy $\varnothing 1000$ mm.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy zlecić tyczenie lokalizacji trasy sieci kanalizacyjnej uprawnionym służbom geodezyjnym. Na trasie wykopu należy zlokalizować wszystkie występujące kolizje. Trasę wykopu oraz miejsca kolizji należy oznakować w sposób trwały.

Wykop otwarty dla przewodów sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B 1073 oraz PN-EN 1610:2015, PN-ENV 1046.

W miejscu kolizji z istniejącymi kablami energetycznym, bądź telefonicznym wykop na długości po 1m z każdej strony kolizji wykonywać ręcznie.

Na wyznaczonych odcinkach, należy przewidzieć na czas wykonywania robót ziemnych i instalacyjnych, obniżenie zwierciadła wody gruntowej do takiej głębokości, aby można było prowadzić te roboty w wykopie suchym. W celu sztucznego obniżenia zwierciadła wody gruntowej na czas prowadzenia robót ziemnych należy zastosować powierzchniowe odwodnienie wykopów.

Zgodnie z opracowanym projektem odwodnienia wykopów przez uprawnionego geologa mgr Leszka Kozołupa nr upr. geol. 071084 z uwagi na występowanie wody gruntowej powyżej rzędnej dna projektowanego kanału sanitarnego, w celu obniżenia poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować **odwodnienie powierzchniowe** na długości 450 m w dnie wykopu za pomocą drenażu jednorzędowego z sączków $\varnothing 100$ mm w warstwie podsypki żwirowej o miąższości 0,2m. Wodę pochodzącą z drenażu należy zbierać w studzienkach zbiorczych wykonanych z rur betonowych $\varnothing 500$ mm w ilości 9 sztuk. Dno studzienki należy wykonać na głębokości 1,0m poniżej dna wykopu i zasypać 20-centymetrową warstwą pospółki. Do odpompowania wody ze studzienek proponuje się użyć pompy PM-34 o wydajności $Q = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia $H=10,0$ m. Moc silnika pompy $M_s=1,5$ kW. Do odprowadzenia wody należy zastosować tymczasowe rurociągi zbiorcze z rur stalowych kołnierzowych $\varnothing 200$ mm o długości $L = 150,0$ m. Wodę z odwodnienia należy odprowadzić poza obręb wykopu do wyznaczonych punktów zrzutu.

Nie należy wykonywać robót ziemnych i instalacyjnych w okresie intensywnych opadów atmosferycznych i w okresie silnych mrozów, ponieważ mogą one wpłynąć na właściwości mechaniczne gruntów spoistych.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być w maksymalny sposób wykorzystane do zasyпки wykopów.

Grunty i materiały z robót ziemnych nieprzydatne do ponownego użycia należy wywieźć do utylizacji.

Podczas prowadzenia wykopów w terenach zielonych i ogródkach urobek na okres czasowy należy odkładać na skraju wykopu. Zasypkę tych wykopów dokonywać gruntem mineralnym piaszczystym lub gruntem rodzimym, jeśli spełnia warunki gruntu, który da się zagęścić do odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia.

W pasach drogowych ziemia z wykopów nie może być składowana w obrębie pasa drogowego, nadmiar urobku należy wywieźć do utylizacji.

Wykop pod kanał sanitarny wykonywać mechanicznie, jako wąskoprzestrzenny szalowany z odpowiednim zabezpieczeniem ścian przed możliwością ich obrywania się.

Minimalne zagłębienie sieci kanalizacyjnej powinno wynosić 1,20m p.p.t. (na odcinkach gdzie rurociąg ma zagłębienie mniejsze niż określone w warunkach należy obsypać go żużlem, w celu termoizolacji).

Projektowany kanał kanalizacji sanitarnej należy układać ze spadkami i na rzędnych podanych na profilach podłużnych sieci kanalizacyjnej.

Wykopy wykonywane w pasach drogowych na czas realizacji robót należy zabezpieczyć poprzez ich ogrodzenie i oznakowanie zgodnie z "Projektem organizacji ruchu" uzgodnionym przez zarządcę dróg i zaakceptowanym przez Zamawiającego.

Ze względu na usytuowanie kanałów sanitarnych w pasach drogowych należy szczególnie zwrócić uwagę na odpowiednie wykonanie podsypki, osypki i zasyпки wykopów. Rury powinny być ułożone na przygotowanym, zagęszczonym podłożu zapewniającym stabilność rurociągów w trakcie montażu i eksploatacji.

PODSYPKA POD RURY UKŁADANE W PASIE DROGOWYM

Zależnie od rodzaju gruntu w miejscu ułożenia przewodu w pasie drogowym oraz poziomu występowania swobodnej wody gruntowej poniżej poziomu posadowienia możliwe jest posadowienie bezpośrednie lub grunt podłoża należy wymienić zgodnie z tabelą:

GRUBOŚĆ PODSYPKI PIASKOWEJ				
RODZAJ PODŁOŻA		Poziom wody gruntowej poniżej poziomu ułożenia przewodu		
		do 1m	1 – 2m	powyżej 2m
I Grunty niewysadzinowe				
1.	▪ rumosze niegliniaste	10cm	10cm	10cm
2.	▪ żwiry i pospółki (z ziarnami powyżej 20mm) ▪ żużle nierozpadowe	10cm	10cm	10cm
3.	▪ żwiry i pospółki (z ziarnami do 20mm) ▪ piaski grubo-, średnio- i drobnoziarniste	bezpośrednio na gruncie, bez podsypki		
II Grunty wątpliwe				
4.	▪ piaski pylaste	10cm	bezpośrednio	bezpośrednio
5.	▪ zwietrzliny i rumosze gliniaste, żwiry i pospółki (z ziarnami powyżej 20mm)	20cm	20cm	10cm
6.	▪ żwiry i pospółki gliniaste (z ziarnami do 20mm)	20cm	20cm	10cm
III Grunty wysadzinowe				
7.	▪ gliny zwęzłe, gliny piaszczyste i pylaste zwęzłe ▪ łyły, łyły piaszczyste, łyły pylaste	30cm	20cm	20cm
8.	▪ piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły ▪ gliny, gliny piaszczyste i pylaste ▪ łyły warwowe	30cm	30cm	20cm

Podsypkę piaskową stanowić mogą piaski grubo-, średnio- lub drobnoziarniste. Piaski pylaste mogą być użyte do tego celu, gdy będą wbudowane poniżej strefy przemarzania, przy poziomie wody gruntowej stabilizującym się, co najmniej 2.0m poniżej dna rury. Podsypka piaskowa powinna być zagęszczona niezwłocznie po wbudowaniu.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża i podsypki powinien być nie mniejszy niż 90% zmodyfikowanej próby Proctor'a, a w przypadku ułożenia przewodu pod drogą, wskaźnik zagęszczenia I_s nie może być mniejszy niż wynika to z głębokości ułożenia przewodu, typu konstrukcji ziemnej (wykop, nasyp) oraz kategorii ruchu. Grubość warstw i procedury zagęszczania należy dostosować do wymaganej całkowitej grubości i posiadanego sprzętu. Wilgotność zagęszczanej podsypki nie może odbiegać od wilgotności optymalnej o więcej niż $\pm 2\%$. Warstwa podsypki o grubości 5cm układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia. Pozwoli to na elastyczne ułożenie przewodów przy wykonywaniu zasyпки. Warstwa ta zostanie dogęszczona podczas zagęszczania zasyпки wokół rury.

Naturalne podłoża gruntowe oraz zagęszczona podsypka powinny spełniać wymagania w zakresie wskaźnika zagęszczenia I_s oraz wtórnego modułu odkształcenia E^2 takie same jak zasyпка wykopu w miejscu wbudowania.

W przypadku konieczności odwadniania podłoża na czas budowy niezbędne jest wykonanie odwodnienia oraz prowadzenia tych robót w taki sposób, aby nie dopuścić do pogorszenia nośności gruntu rodzimego.

OBSYPKA WOKÓŁ RUR UKŁADANYCH W PASIE DROGOWYM

Materiał wypełniający wykop na całej jego szerokości i na wysokość ułożonego przewodu należy wykonać z gruntu syckiego niewysadzinowego, takiego jak stosowany do wykonania podsypki.

Zagęszczenie obsypki powinno przebiegać warstwami ręcznie lub lekkim sprzętem. Zagęszczenie powinno być nie mniejsze niż 90% zmodyfikowanej próby Proctor'a.

ZASYPKA NAD RURAMI UKŁADANYMI W PASIE DROGOWYM

Zasyпки wykopów dokonywać po inwentaryzacji geodezyjnej kanału sanitarnego i rurociągów tłocznych.

Wykop nad rurą, co najmniej 20cm powyżej wierzchu przewodu, ale nie mniej niż 3/4 jego średnicy zewnętrznej, należy zasypywać gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20mm. Wymagane jest w tej strefie zagęszczenie takie jak obsypki wokół rury. Do zagęszczania należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia lub przemieszczenia przewodu.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasypkę należy układać warstwami, równomiernie po obu stronach rury, a grunt zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Grubość warstw musi być dostosowana do posiadanego sprzętu. Wilgotność gruntu należy utrzymywać na poziomie zbliżonym do optymalnej w granicach $\pm 2\%$.

Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1.0m powyżej wierzchu rury należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Oceny zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s . Wielkość wskaźnika zagęszczenia w zależności od rangi drogi, ale nie mniej niż 98%.

Zagęszczanie gruntu po przeprowadzonych pracach powinno być kontrolowane i badane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i sprzęt do sprawdzania. Protokoły sprawdzeń powinny znaleźć się w dokumentacji budowy. Po dokonaniu zasyпки kanalizacji należy na bieżąco kontrolować uzyskaną wartość wskaźnika zagęszczenia.

MONTAŻ STUDNI

Studnie nie mogą ulegać przemieszczeniom w wyniku ruchu drogowego.

STUDNIE BETONOWE $\varnothing 1200$ i $\varnothing 1000$ mm:

Studnie betonowe należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem.

Studzienka betonowa powinna być obsypana dobrze zagęszczalnym gruntem syckim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia obsypki dla studzienek ułożonych poza jezdniami i chodnikami nie może być mniejszy od 0.95 a dla studzienek ułożonych pod trasami komunikacyjnymi nie może być mniejszy od 1.0.

STUDNIE $\varnothing 600$ i $\varnothing 425$ mm:

Odpowiedniego wyboru montażu studzienek dokonuje się w zależności od rodzaju podłoża, jego nośności oraz od poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Grunty rodzime można zastosować, jako podłoże pod studzienkę, jeżeli są to grunty syckie: piaszczyste (grubo-, średnio i drobnoziarniste), żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste. Kinetę należy posadowić na min. 10cm dokładnie wypoziomowanej podsypce piaskowej stabilizowanej cementem pozbawionej kamieni, dużych grud ziemi, materiału zmrożonego i innych ostrokrawędzistych elementów. Po posadowieniu wypoziomować kinetę. Kinetę należy posadowić poziomo na podsypce w taki sposób, aby wszystkie przestrzenie pod dnem kinety były wypełnione podsypką. Przy występowaniu wody gruntowej powyżej dna studni zagęszczenie gruntu piaszczystego powinno wynosić 95 - 98%.

POŁĄCZENIA PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH

Gładkościenne króćce bosc przeznaczone są do łączenia z kielichami rur kanalizacyjnych gładkościennych PVC z uszczelką.

Połączenia dopływów/odpływów zakończonych kielichami przeznaczone są do łączenia z bosym końcem rury gładkościennej z PVC, PE, PP lub kamionkowych.

Króćce dopływów/odpływów mogą być łączone z rurami sieci kanalizacyjnej z polipropylenu (PP-B) za pomocą spawania ekstruzyjnego, zgrzewania doczołowego lub z zastosowaniem elektrozłączki.

Do połączeń z rurami z innych materiałów jak żeliwo, kamionka, beton należy zastosować odpowiednie złączki przejściowe.

OBSYPKA I ZASYPKA STUDNI

Wykonanie obsypki i głównej zasyпки może być rozpoczęte dopiero wtedy, gdy złącza i podłoże są przygotowane do przyjęcia obciążenia.

Przestrzeń między ścianą wykopu a studzienką w promieniu 0,5m od studzienki należy stopniowo równomiernie zasypanywać warstwami o grubości 0,2-0,3m zagęszczanego (np. poprzez ubijak wibracyjny) gruntu piaszczystego. Warstwę tę należy rozprowadzić równomiernie na całym obwodzie studzienki, w celu uniknięcia niesymetrycznego obciążenia jej ścian bocznych. Stopień zagęszczenia powinien wynosić w terenach zielonych min. 90% Proctora, natomiast w drodze 95% - 100% (Tablica 1). W przypadku występowania wody gruntowej powyżej dna studni zagęszczenie powinno wynosić 98 – 100%.

Tam, gdzie jest to wymagane zaleca się, aby zasyпка wstępna bezpośrednio nad przewodem kanalizacyjnym połączonym ze studzienką była zagęszczona ręcznie. Mechaniczne zagęszczenie zasyпки głównej można rozpocząć wtedy, gdy grubość jej warstwy nad wierzchem przewodu osiągnie, co najmniej 300mm. Całkowita grubość warstwy bezpośrednio nad przewodem przed przystąpieniem do zagęszczania zależy od rodzaju zastosowanego sprzętu (Tablica 2). Wybór urządzenia do zagęszczania oraz ustalenie liczby przejść przy zagęszczaniu i grubości warstwy, jaka ma być zagęszczana powinny uwzględniać rodzaj materiału gruntowego i materiał przewodu, który ma być ułożony. W warunkach niskich temperatur (poniżej 0°C) należy zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania gruntu nad rurami z PVC.

Zagęszczanie przez nasycanie zasyпки lub obsypki wodą jest dopuszczalne w wyjątkowych sytuacjach i tylko w odpowiednich gruntach niespoistych.

Grunt do zasyпки i zagęszczenia nie może być zamarznięty i zbrylony. W Tablicy 3 podano kryteria i przydatność do zastosowania, jako materiału zasyпки. W przypadkach, gdy nie są dostępne szczegółowe informacje na temat gruntu rodzimego, przyjmuje się, że posiada on stopień zagęszczenia odpowiadający od 91% do 97% SPD (Standardowej Metody Proctora).

Tablica 1. Wskaźnik zagęszczenia

Opis	Wskaźnik zagęszczenia			
Standardowa skala Proctora ¹ (%)	≤80	81 to 90	91 to 94	95 to 100
Numer sita Blow	0 - 10	11 - 30	31 - 50	> 50
Oczekiwane stopnie konsolidacji osiągane w klasach zagęszczenia	Niska (N)			
	Średnia (M)			
	Wysoka (W)			
Grunt sypki	luźny	średnio zagęszczony	zagęszczony	mocno zagęszczony
Grunt spoisty i organiczny	miękki	zwały	sztwały	twardy

¹ Wyznaczona zgodnie z DIN 18127

Tablica 2. Sprzęt i grubość warstw gruntu przy zagęszczaniu obsypki

Rodzaj sprzętu	Ciężar[kg]	Max. grubość warstwy przed zagęszczeniem [m]		Min. grubość warstwy ochronnej nad rurą [m]	Ilość cykli (przejazdów przy zagęszczeniu)	
		żwir, piasek	łły, glina, mułki		do 85% ZMP**	do 90% ZMP**
Gęste udeptywanie	-	0,10	-	-	1	3
Ręczne ubijanie	15	0,15	0,10	0,30	1	3
Ubijak wibracyjny	50 - 100	0,30	0,20 – 0,025	0,50	1	3
Wibrator płytowy o rozdzielnej płycie	50 - 100	0,20	-	0,50	1	4

^{*} zanim zostanie użyty sprzęt do zagęszczania gruntu nad wierzchołkiem rury

^{**} ZMP – zmodyfikowana wartość Proctor'a

Tablica 3. Grupy gleb

Rodzaj gruntu	Grupa gruntów					Możliwość użycia do obsypki
	Lp.	Typowa nazwa	Symbol	Cechy charakterystyczne	Przykłady	
	1	Żwir o nieciągłym uziarnieniu	(GE) [GU]	Stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	Kamień łamany, żwir rzeczny i morski, żwir morenowy, skoria, pył wulkaniczny	TAK
		Żwir o ciągłym uziarnieniu, pospółka	[GW]	Ciągła krzywa uziarnienia, kilka frakcji		
		Pospółka o nieciągłym uziarnieniu	(GI) [GP]	Schodkowa krzywa uziarnienia, brak niektórych frakcji		
		Piaski o nieciągłym uziarnieniu	(SE) [SU]	Stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	Piaski wydymowe, naniesione, dolinowe i nieckowe	TAK

		Piaski o ciągłym uziarnieniu, pospółka	[SW]	Ciągła krzywa uziarnienia, kilka frakcji	Piaski morenowe, tarasowe i brzegowe	
		Pospółka	(SI) [SP]	Schodkowa krzywa uziarnienia, brak niektórych frakcji		
sypkie	3	Żwir ilasty, pospółka ilasta o nieciągłym uziarnieniu	[GM] (GU)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość frakcji ilastej	Zwietrzały żwir, rumosz skalny, żwir gliniasty	TAK
		Żwir gliniasty, pospółka gliniasta o nieciągłym uziarnieniu	[SM] (SU)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość drobnego iłu	Piasek nawodniony, piasek gliniasty, less piaskowy	
		Piasek ilasty, mieszanka piaskowo-ilasta o nieciągłym uziarnieniu	[SM] (SU)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość drobnego iłu	Piasek nawodniony, piasek gliniasty, less piaskowy	
		Piasek gliniasty, mieszanka piaskowo - gliniasta o nieciągłym uziarnieniu	[SC] (ST)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość drobnej gliny	Piasek gliniasty, glina aluwialna, margiel	
spółne	4	Łł nieorganiczny, piasek drobny, mączka kamienna, piasek gliniasty i ilasty	[ML] (UL)	Słaba stabilność, szybka reakcja mechaniczna, plastyczność zerowa do małej	Less, glina piaszczysta	TAK
		Gлина nieorganiczna, bardzo plastyczna glina	[CL] (TA) (CTL) (TM)	Stabilność średnia do bardzo dobrej, niezbyt wolna reakcja mechaniczna, plastyczność niska do średniej	Margiel aluwialny, glina	
organiczne	5	Grunty sypkie wielofrakcyjne z domieszką humusu	[OK]	Domieszki roślinne i nieroślinne, odór gnilny, mały ciężar objętościowy, duża porowatość	Humus, piasek kredowy, tuf	NIE
		Łł organiczny i organiczna mieszanka glinowo-iłowa	[OL] (OU)	Średnia stabilność, reakcja mechaniczna wolna do bardzo szybkiej, plastyczność niska do średniej	Kreda morska, humus	
		Gлина organiczna, glina z domieszkami organicznymi	[OH] (OT)	Wysoka stabilność, brak reakcji mechanicznej, plastyczność średnia do wysokiej	Muł, glina formierska	
	6	Torf, inne grunty wysokoorganiczne	[Pt] (HN) (HZ)	Torf rozkładowy, włóknisty w kolorach od brązowego do czarnego	Torf	NIE
		Muły	[F]	Szlam osadzony na dnie ciekłu, często zmieszany z piaskiem/glina/kreda, bardzo miękki	Muły	

* Symbole w nawiasach kwadratowych [...] pochodzą z normy brytyjskiej BS 5930. Symbole w nawiasach okrągłych (..) pochodzą z normy niemieckiej DIN 18196.

PRZECISKI

Wykonanie przecisków powinno odbywać się w 3 etapach:

ETAP I

Ze studni startowej do studni docelowej przeciskany jest ciąg rur (żerdzi) pilotowych – w odcinkach jednowymiarowych, łączonych na gwint. W pierwszym elemencie żerdzi, tuż za głowicą wiertniczą znajduje się element optyczny – oświetlona tablica diodowa, której obraz przenoszony jest za pomocą instrumentu elektrooptycznego oraz kamery na monitor. Obserwacja obrazu tablicy diodowej pozwala operatorowi na kontrolę wykonywanego przewiertu żerdzią oraz na korektę kierunku.

System ten pozwala na zrealizowanie przewiertu żerdzi pilotowych od studni startowej do studni odbiorczej z dużą dokładnością (nawet do 1‰). Po osiągnięciu celu (studni odbiorczej) można wykonać pomiar kontrolny przy pomocy niwelatora.

ETAP II

Po zrealizowaniu odcinka przewiertu żerdzi pilotowej (od studni startowej do studni docelowej) do ostatniej żerdzi w studni startowej, montowany jest odpowiedni element przejściowy – poszerzacz oraz dalej ciąg rur stalowych, o długości najczęściej jednego metra, łączonych na gwint lub inny rodzaj połączenia.

W poszerzaczach znajduje się odpowiednie narzędzie skrawające, za którym montowany jest ciąg ślimaków transportowych, montowanych wewnątrz rur stalowych, których średnica zewnętrzna odpowiada średnicy

zewnątrznej rur medialnych, które będą zastosowane do budowy rurociągu. W trakcie przecisku ciągu rur stalowych ochronnych, w studni docelowej wymontowuje się kolejne odcinki żerdzi pilotowej.

Omówiony etap pozwala na wykonanie w gruncie tunelu o odpowiedniej średnicy – od studni startowej do studni docelowej.

ETAP III

W trzecim, ostatnim etapie, do wykonanego już tunelu wprowadza się rury medialne 1- lub 2-metrowej długości i przy ich pomocy przeciska się ciąg rur stalowych osłonowych (wielokrotnego użycia) razem z ciągiem ślimaków transportowych do studni docelowej, gdzie są one rozmontowywane i wydobywane.

W rezultacie wykonanych robót powstaje w gruncie rurociąg z rur medialnych przeciskowych.

Wykopy jak i komory przewiertowe, wykonywane w pasach drogowych na czas realizacji robót należy zabezpieczyć poprzez ich ogrodzenie i oznakowanie.

Teren po zakończeniu prac wiertniczych należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Realizacja i koszty budowy kanalizacji, w tym usunięcie powstałych kolizji w trakcie prowadzonych robót należą do Wykonawcy.

6.2 BADANIE SZCZELNOŚCI KANALIZACJI SANITARNEJ I ODBIÓR

Badanie szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN1610:2015. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeżeli uzupełnienie wody od początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów
- 0,20 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi
- 0,40 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych

Kanały należy odbierać zgodnie z instrukcjami producentów rur, normą PN-92/B-10735 oraz według wymagań Inwestora.

Przy odbiorze wykonanych odcinków sieci wymagane jest od Wykonawcy robót przeprowadzenie w obecności przedstawiciela Inwestora i PGKiM Sp. z o.o. przeglądu przy pomocy kamery z rejestracją na płycie DVD, CD wraz z udokumentowanym pomiarem rzeczywistych spadków kanału.

7. WARUNKI REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

Warunki realizacji przedsięwzięcia zgodnie z zapisami w Wypis z Miejsowego Planu zagospodarowania przestrzennego Miasta Aleksandrów Łódzki zatwierdzonego uchwałą Nr XXVII/241/04 Rady Miejskiej w Aleksandrowie Łódzkim z dnia 16 grudnia 2004 r. (Dz. Urz. W. Ł. Nr 76 z 2005 r. poz. 758) – zamieszczony w Systemie Informacji Przestrzennej Gminy Aleksandrów Łódzki pod adresem <http://aleksandrow.sipgmyny.pl/> oraz decyzją nr 3/2019 z 10 stycznia 2019r. WOOŚ.420.116.2018.MGa.15 o środowiskowych uwarunkowaniach i warunkami technicznymi wydanymi przez PGKiM Sp. z o.o.

Planowane zamierzenie inwestycyjne należy zaprojektować w sposób określony przepisami prawa oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej zapewniając poszanowanie występujących w zasięgu oddziaływania uzasadnionych interesów osób trzecich, w tym w zakresie ochrony środowiska.

Przedmiotowe przedsięwzięcie zarówno w fazie eksploatacji jak i w fazie realizacji przy zachowaniu odpowiednich środków i technik nie powinno znacząco oddziaływać na środowisko. Rozwiązania chroniące środowisko zostały wskazane w decyzji środowiskowej.

Warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji lub użytkowania przedsięwzięcia:

- Podczas realizacji przedsięwzięcia uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzonych prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, jak również ochronę naturalnego ukształtowania terenu i zachowania stosunków wodnych.
- Należy zapewnić sprawną organizację i optymalne harmonogramy robót w celu szybkiego zakończenia inwestycji i ograniczenia czasu trwania uciążliwości spowodowanych robotami budowlanymi.
- Wycinkę drzew i krzewów ograniczyć do niezbędnego minimum (maksymalnie 14 drzew) i przeprowadzić poza sezonem lęgowym i rozrodczym ptaków, tj. poza okresem od 1 marca do 15 października włącznie. Dopuszcza się wycinkę drzew w terminie od 15 sierpnia do 15 października, jednakże planowaną wycinkę należy poprzedzić bezpośrednio ekspertyzą ornitologiczną stwierdzającą brak zasiedlenia ptaków w rejonie drzewa w przestrzeni o promieniu równym wysokości drzewa planowanego do usunięcia. Nadzór ornitologiczny obecny przy procesie wycinkowym winien zbadać każde drzewo pod kątem obecności czynnych gniazd i wstrzymać wycinkę do czasu trwałego opuszczenia gniazda lub wystąpić o stosowną derogację do organu ochrony przyrody.

- W ramach kompensacji przyrodniczej dokonać nasadzeń zastępczych w ilości nie mniejszej 1:1 w stosunku do wyciętych drzew. Zaleca się wykorzystanie rodzimych gatunków drzew miododajnych (np.: lipa drobnolistna, lipa szerokolistna, wierzba biała, wierzba iwa, klon zwyczajny, klon jawor, klon polny) i drzew posiadających owoce stanowiące bazę pokarmową dla ptaków. Jako miejsce nasadzeń w pierwszej kolejności należy wyznaczyć bezpośrednie sąsiedztwo planowanej wycinki.
- Drzewa nie przeznaczone do usunięcia znajdujące się na terenie inwestycji i narażone na uszkodzenia w najbliższym sąsiedztwie w zasięgu prowadzonych prac, należy zabezpieczyć przed urazami mechanicznymi i innymi uszkodzeniami.
- Wykopy w strefie korzeniowej drzew należy wykonać ręcznie. W przypadku odkrycia kolidujących z pracami korzeni, należy je po odcięciu zabezpieczyć środkiem do pielęgnowania ran, grubsze korzenie należy wpuścić głębiej i zabezpieczyć przed wysychaniem. Wykopy w obrębie drzew nie mogą być prowadzone dłużej niż 2 tygodnie (przy wietrznej, wilgotnej pogodzie 3 tygodnie). W celu niedopuszczenia do przesuszenia systemu korzeniowego, wykopy przy drzewach i krzewach należy zasypywać w jak najkrótszym czasie. Wykopy w obrębie bryły korzeniowej zasypywać ziemią urodzajną. Jeżeli jest to możliwe przed realizacją prac ziemnych należy wykonać osłonę korzeniową, w postaci szczeliny wydzielonej szalunkiem, wypełnionej kompostem oraz torfem, przebiegającej za wykopem.
- W przypadku prowadzenia robót w okresie wegetacyjnym, drzewa po zasypaniu wykopów należy obficie podlać, zaś w przypadku prowadzenia robót w okresie jesienno-zimowego spoczynku drzew, korzenie podczas wykopów należy owinać jutą lub matami słomianymi (zabezpieczenie przed przemarznięciem korzeni).
- Odprowadzać ewentualne wody z odwodnienia wykopów, po podczyszczeniu w osadniku, na tereny zielone inwestora, bądź po wcześniejszym uzgodnieniu, do rowów przydrożnych nie powodując przy tym zakłóceń stosunków wodnych na terenie realizacji inwestycji i gruntów przyległych.
- Na terenie budowy należy zabezpieczyć indywidualnie wykopy przed możliwością wpadania do nich zwierząt, np. poprzez ich szczelne przykrycie lub wykonanie wyгородzenia herpetologicznego. Nie rzadziej niż co dwa dni należy kontrolować wykopy, studzienki oraz inne miejsca mogące stanowić pułapki dla zwierząt, a znajdujące się w nich zwierzęta niezwłocznie odławiać przy pomocy siatek lub podbieraków i wypuszczać poza obszar inwestycji, w miejsce właściwe siedliskowo dla danego gatunku, przy czym ostatnią kontrolę obecności zwierząt w wykopach należy przeprowadzić bezpośrednio przed zasypaniem wykopów (należy sprawdzić dno i ściany pod kątem obecności zwierząt).
- Na etapie prowadzenia prac budowlanych należy zastosować się do poniższych wytycznych:
 - o stosować sprzęt w dobrym stanie technicznym oraz przestrzegać zasady wyłączania silników maszyn w czasie przerw w pracy,
 - o postój/tankowanie/ewentualna naprawa sprzętu technicznego ma odbywać się na szczelnym i utwardzonym podłożu, w celu zabezpieczenia środowiska gruntowo-wodnego przed substancjami ropopochodnymi,
 - o roboty budowlane należy organizować w taki sposób, aby zminimalizować liczbę osób narażonych na hałas o poziomie ponadnormatywnym,
 - o prace wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności, substancji chemicznych używać zgodnie z przeznaczeniem i przechowywać je w specjalnie wydzielonych i zabezpieczonych miejscach, aby maksymalnie ograniczyć możliwość wycieków paliwa, oleju czy innych substancji bezpośrednio do ziemi i wód powierzchniowych,
 - o wyposażyć teren w sorbenty na wypadek niekontrolowanego wycieku substancji ropopochodnych,
 - o zapewnić zaplecze sanitarne dla pracowników oraz kontenery na odpady, co pozwoli wyeliminować tym samym niekontrolowane zrzuty ścieków i odpadów do środowiska w trakcie prowadzenia prac budowlanych.
- Prace budowlane prowadzić w porze dziennej, tj. od godz. 6.00 do godz. 22.00, w szczególności w najbliższym położeniu względem zabudowy mieszkaniowej.
- Stosować środki techniczne i organizacyjne mające na celu ograniczenie emisji pyłu z terenu inwestycji, powstającego podczas prowadzenia prac budowlanych, jak i podczas transportu materiałów budowlanych.
- Zdjęte warstwy ziemi (humus), należy odłożyć do ponownego wykorzystania po zakończeniu prac budowlanych.
- Odpady wytworzone w trakcie budowy należy gromadzić selektywnie, w uporządkowany sposób, w zależności od rodzaju odpadów: w pojemnikach, kontenerach lub luzem w wydzielonych i przystosowanych miejscach, w warunkach odpowiednio zabezpieczonych przed przedostaniem się do środowiska substancji szkodliwych, przed dostępem osób postronnych i zwierząt. Odpady niebezpieczne należy magazynować oddzielnie, w wydzielonym miejscu zabezpieczonym przed dostępem osób postronnych i zwierząt, w oznakowanych pojemnikach, na szczelnym podłożu.

8. PODŁĄCZENIE PROJEKTOWANEJ SIECI KANALIZACYJNEJ

Grawitacyjny kanał sanitarny z ul. Mikołajczyka włączyć do projektowanego kanału w ul. Wolności – działka nr ewid 69 obręb A – 2.

Włączenie zaprojektowano do studni nr Wo4.

Następnie ul. Łąkową, projektowanym kanałem ścieki zostaną przekierowane do istniejącej kanalizacji poprzez istniejącą studnię na skrzyżowaniu ul. Łąkowej i Polnej.

Ścieki przejmie oczyszczalnia ścieków zlokalizowana w Rudzie Bugaj w gminie Aleksandrów Łódzki.

9. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM TERENU

Istniejące urządzenia infrastruktury podziemnej na trasie projektowanej sieci kanalizacyjnej:

- sieć wodociągowa z przyłączami;
- kable i studnie telefoniczne;
- kable energetyczne niskiego napięcia;
- gazociąg czynny;
- nieczynny gazociąg w ul. Piotrkowskiej;
- gazociąg wysokiego i średniego ciśnienia.

W miejscu kolizji projektowanej sieci kanalizacyjnej z **kablami energetycznymi lub telekomunikacyjnymi** należy na kabel energetyczny nałożyć 2 metrową rurę osłonową dwudzielną typ A 160 PS – Arot (po 1,0m z każdej strony) – **28 sztuk**, a na kabel telekomunikacyjny 2 m rurę osłonową dwudzielną typ A 110 PS – Arot (po 1,0m z każdej strony) – **21 sztuk**. Prace wykonywać pod ścisłym nadzorem gestorów sieci.

W czasie wykonywania wykopów istniejące kable należy zabezpieczyć wg załączonego schematu. Przy zasypywaniu wykopów nad kablem, należy ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru czerwonego.

W pobliżu sieci telekomunikacyjnej NETIA prace prowadzić ręcznie pod nadzorem przedstawiciela firmy Netia. Rozpoczęcie robót zgłosić z 14 – dniowym wyprzedzeniem.

W przypadku zbliżeń projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej do słupów linii energetycznej zabezpieczyć wykop szalunkiem.

5 dni przed przystąpieniem do robót powiadomić RDG Zgierz zgłaszając nadzór branżowy.

W przypadku zbliżeń do sieci gazowej należy rozwiązać kolizje uzyskując uzgodnienie w RDG Zgierz.

W przypadku stwierdzenia ubytków w izolacji na przewodach gazowych powiadomić RDG Zgierz.

W rejonach skrzyżowań bądź zbliżenia do czynnych instalacji istniejącego uzbrojenia roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi. Wszystkie elementy uzbrojenia kolidującego, przed przystąpieniem do wykopów mechanicznych muszą być uprzednio zlokalizowane i odkryte, a także trwale oznakowane na czas trwania robót. Projektowane przewody kanalizacji sanitarnej należy układać w wykopie zachowując odległość min. 20cm w świetle między krzyżującym się uzbrojeniem.

Podczas zasypywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie mas ziemnych pod istniejącą infrastrukturą, aby zapobiec jej osiadaniu.

W przypadku natrafienia na **PUNKTY POLIGONOWE** w ich rejonie wykopy prowadzić ręcznie. W przypadku zniszczenia lub uszkodzenia punktów poligonowych wykonawca na własny koszt zleci ich odtworzenie jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

Punkty poligonowe 112.433 – 502 należy zabezpieczyć przed zniszczeniem lub zasypaniem.

W rejonie drzew wykopy prowadzić ręcznie nie naruszając systemu korzeniowego.

Ze względu na możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych w gruncie **sieci drenarskich** może dojść do uszkodzenia rurociągów. Naprawy drenażu powinny być wykonywane przez przedsiębiorstwo wyspecjalizowane w tego rodzaju pracach lub pod nadzorem osoby posiadającej doświadczenie zawodowe z tego rodzaju pracach. Roboty związane z przebudową sieci drenarskiej należy wykonać na koszt Wykonawcy pod nadzorem miejscowej Spółki Wodnej lub osoby z uprawnieniami w specjalności wodno – melioracyjnej lub budownictwa wodnego. Rury łączące przerwane ciągi drenarskie powinny mieć średnicę nieznacznie większe od drenarskich, aby mogły być nasunięte na istniejący drenaż lub podobne – w przypadku łączenia złączkami. Styki połączeń należy owinać włókniną. Przed połączeniem przerwanych rurociągów drenarskich należy usunąć z nich piasek, a na czas wykonywania kanalizacji zabezpieczyć rurki/węże drenarskie przed zanieczyszczeniem. Grunt do wysokości drenażu należy zagęścić jak w drogach.

Przebudowę urządzeń melioracyjnych należy wykonać stosownie do przepisów ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz.U. z 2018 r. poz. 2268) określonych w art. 9 ust. 2 pkt 2 oraz art. 122 ust. 1 pkt 3.

10. ODBUDOWA NAWIERZCHNI DRÓG

Odtworzenie nawierzchni wykonać zgodnie z przepisami ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2018 r. poz. 2068) a także Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.2016.0.124) oraz zgodnie z wytycznymi podanymi w decyzjach drogowych właścicieli dróg i zgodnie z dokumentacją wykonawczą opracowaną przed ich rozpoczęciem.

Rozwiązania projektowe konstrukcji dróg i poboczy oraz ich szerokości uzgodniono z Zamawiającym na warunkach określonych przez władającego drogą.

Właścicielami dróg występującym w niniejszym opracowaniu są: Zarząd Powiatu Zgierskiego, Gmina Aleksandrów Łódzki.

NAZWA ULICY	NR DROGI	WŁAŚCICIEL	DECYZJA/UZGODNIENIE
MIKOŁAJCZYKA	GINNA 120433 E	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki	Decyzja nr 93/2017 znak IR.6853.93.2017.MW z dnia 03.01.2018r.
WOLNOŚCI	POWIATOWA 5168 E	WŁAŚCICIEL Zarząd Powiatu Zgierskiego	Decyzja nr 70/2018 z dnia 04.04.2018r.
KRÓLA ALEKSANDRA	WEWNĘTRZNA	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki	Uzgodnienie IR.6853.2.176.2017.MW z dnia 03.01.2018r.
ZYGMUNTA STAREGO	WEWNĘTRZNA	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki	
RATAJA	WEWNĘTRZNA	WŁAŚCICIEL Gmina Aleksandrów Łódzki	

Projekt odtworzenia drogi obejmuje niezbędny zakres prac do wykonania po robotach kanalizacyjnych, konieczny do przywrócenia nawierzchni dróg do stanu poprzednio istniejącego i zapewnienia ich przejezdności. Projekt odtworzenia dróg musi uwzględnić między innymi przewidywane obciążenia ruchem drogowym, sprzętem, samochodami itp. wynikające z charakteru i rodzaju dróg.

Drogi, w których projektowana jest kanalizacja sanitarna posiadają nawierzchnię:

- asfaltową: Wolności

- gruntową (mieszanina gleby, piasku i gruzu budowlanego): Mikołajczyka, Króla Aleksandra, Zygmunta Starego, Rataja.

Odtworzenie powierzchni dróg należy powiązać z rzędnymi istniejących obiektów. Rzędne należy skorygować jedynie w miejscach, które nie spełniają wymogów i standardów.

Należy bezwzględnie w trakcie robót utrzymywać w należytym stanie czystości przyległy do miejsca robót nie zajęty pas drogowy, jak i teren poza nim. Materiał z wykopu musi być tak zabezpieczony, aby nie był w stanie przedostawać się na pas ruchu, po którym poruszają się pojazdy lub piesi.

Nawierzchnię zniszczonych podczas wykopów terenów zielonych należy odtworzyć poprzez wykonanie warstwy humusu o grubości min. 15 cm wraz z obsianiem odpowiednią mieszkanką traw wraz z zabiegami pielęgnacyjnymi w okresie wzrostu roślin, do czasu właściwego zadarnienia terenu.

Prace należy prowadzić zgodnie z polskimi normami i przepisami szczegółowymi oraz przy zapewnieniu wymaganych warunków bezpieczeństwa ruchu.

10.1 DROGA POWIATOWA – UL. WOLNOŚCI

Roboty ziemne będą wykonane przeciskiem bez naruszenia konstrukcji jezdni.

10.2 DROGI GMINNE

Ul. Mikołajczyka

Odtworzenie nawierzchni drogi wykonać w oparciu o projekt budowlany, dla którego Starosta Zgierski wyda pozwolenie na budowę.

Przewidziano wykonanie nawierzchni jezdni z betonu asfaltowego dla ruchu KR 1 od skrzyżowania z ul. Wolności do posesji nr 15. Na pozostałym odcinku do skrzyżowania z ul. Rataja jezdni o szer. 3,00m zostanie wykonana z kruszywa kamiennego. Pobocza gruntowe zostaną wyrównane i umocnione kruszywem kam.o szer. 0,8m. Schemat przedstawia rysunek nr ST-09.

Dokładne informacje na temat przebudowy nawierzchni zamieszczono w odrębnym opracowaniu: „Przebudowa ulicy Mikołajczyka w Aleksandrowie Łódzkim”.

Ul. Króla Aleksandra, Zygmunta Starego

Naruszony pas drogowy w miejscu prowadzenia robót ziemnych (na całej długości kanału lub wokół studni w przypadku wykonania odejścia w drogę) należy przywrócić do stanu pierwotnego z zachowaniem wskaźników zagęszczenia gruntu $I_s = 0,98$ lub przy braku możliwości zagęszczenia należy dokonać wymiany gruntu.

Wykonywane będą:

- piaskowa warstwa odsączająca o grubości 10 cm
- warstwa z tłucznia kamiennego o frakcji 0 - 63 mm - gr. 15 cm
- warstwa ścierna z tłucznia kamiennego o granulacji 4 – 31 mm - gr. 5 cm.

Odtworzenie wykonać zgodnie ze schematem ST-10.

Ul. Rataja

Roboty ziemne będą wykonane przeciskiem bez naruszenia konstrukcji jezdni.

10.3 TERENY PRYWATNE

Zgodnie z umowami użyczenia tereny prywatne należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

W pasach zieleni, gdzie będą prowadzone wykopy otwarte, po zagęszczeniu gruntu do $Is = 0,98$, należy nawieźć 15 cm warstwę humusu wraz z obsianiem odpowiednią mieszanką traw wraz z zabiegami pielęgnacyjnymi w okresie wzrostu roślin, do czasu właściwego zadarnienia terenu.

W przypadku uszkodzenia nawierzchni chodnikowej, na całej długości układanej sieci i przyłączy, należy odtworzyć pas chodnikowy. Uszkodzoną kostkę i płyty należy wymienić na nowe, stosując takie same materiały jak obecnie wbudowane.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy.

PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
PN-B-10729	Kanalizacja -- Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 752-2	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
PN-EN 752-3	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Planowanie.
PN-EN 752-4	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne -- Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
PN-EN 1401-1	Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN EN 295-1:2013-06E	Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń
PN-EN 12889	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-86/B-02480	Grunty budowlane Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-88/B-04481	Grunty budowlane Badania próbek gruntu
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
PN-86/B-02480	Podział i opis gruntów.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe
PN-60/B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-55/B-04492	Grunty budowlane, Badanie własności fizycznych
PN-B-06711	Kruszywo mineralne Piasek do betonów i zapraw
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-60/B-11104	Materiały kamienne -- Brukowiec
PN-EN 12620:2004/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 13055-1:2003/AC:2004	Kruszywa lekkie - Część 1:Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne -- Piaski i żwiry filtracyjne -- Wymagania techniczne
PN-91/B-06716/Az1:2001	Kruszywa mineralne -- Piaski i żwiry filtracyjne -- Wymagania techniczne
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe -- Wymagania i metody badań
PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe -- Nawierzchnie drogowe -- Podział, nazwy, określenia
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe -- Odwodnienie dróg
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
PN-86/B-02480	Grunty budowlane -- Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-81/B-03020	Grunty budowlane -- Posadowienie bezpośrednie budowli -- Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-88/B-04481	Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu
PN-89/B-04482	Grunty -- Przyrządy do laboratoryjnego oznaczania wytrzymałości gruntów na ścinanie z zadaną płaszczyzną ścinania -- Ogólne wymagania techniczne
PN-89/B-04483	Grunty -- Laboratoryjne metody oznaczania wytrzymałości na ścinanie przyrządami z zadaną płaszczyzną ścinania
PN-55/B-04492	Grunty budowlane -- Badania właściwości fizycznych -- Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-60/B-04493	Grunty budowlane -- Oznaczanie kapilarności biernej
PN-G-04351:1997	Grunty skaliste i nieskaliste -- Oznaczanie gęstości właściwej szkieletu gruntowego metodą próżniową
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
ENV-1997-1:1994	Eurocode-7: Geotechnical design. Part 1: General rule
PN-84/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych.
PN-80/B-01800	Klasyfikacja i określenie środowisk. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-EN ISO 14688-1:2005 (U)	Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
PN-EN ISO 14688-2:2005 (U)	Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania

Inne materiały

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. Nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. 2015 poz. 1314 ze zm.).
- Instrukcja ITB 351/98 – Zabezpieczenie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.

12. UWAGI OGÓLNE

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9.” oraz STWiOR

Wykopy na czas realizacji kanalizacji należy oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób obcych.

Uwagi

- ✓ Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy powiadomić wszystkich gestorów uzbrojenia znajdującego się na terenie robót.
- ✓ Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z WTWiO Zeszyt 9 i PN oraz instrukcjami producentów.
- ✓ Podczas prac należy zachować obowiązujące przepisy BHP na w/w prace.
- ✓ Wszelkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być oznakowane i posiadać dokumenty atestacyjne dopuszczające do obrotu w krajach UE zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 poz. 881). Ponadto powinny posiadać Deklarację Zgodności lub Certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną oraz Atest Higieniczny Państwowego Zakładu Higieny. Zastosowane materiały powinny spełniać standardy PN-EN, DIN lub posiadać odpowiedni certyfikat.
- ✓ Przewody przed zasypaniem, zamurowaniem, zabudowaniem należy poddać próbie szczelności zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnione do tego służby.
- ✓ Prace może wykonać wykonawca posiadający wymagane przepisami uprawnienia.
- ✓ Miejsce robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami BHP.
- ✓ W przypadku uszkodzenia istniejącego uzbrojenia należy niezwłocznie przerwać prace i powiadomić gestora uszkodzonej instalacji.
- ✓ Wszelkie zmiany należy uzgodnić z inwestorem, inspektorem nadzoru inwestorskiego oraz autorem projektu.

Uwaga !!! Wszystkie zaprojektowane materiały i urządzenia do wbudowania na sieci kanalizacji sanitarnej mogą zostać zastąpione materiałami i urządzeniami o parametrach równoważnych do przewidzianych w projekcie.

13. WARUNKI WYKONANIA I WYMOGI BEZPIECZEŃSTWA

A.

Wszelkie prace montażowe, odbiorcze, rozruchowe winny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i p.poż. przez personel przeszkolony w tym zakresie.

Za przestrzeganie przepisów oraz odpowiednie zabezpieczenie miejsc pracy odpowiedzialny jest kierownik budowy.

B.

Roboty ziemne prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w normie: PN-B-10736:1999 Roboty ziemne – „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych, kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania” oraz branżową normą BN – 83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, w powiązaniu z normą PB-86/B-02480 „Grunty budowlane”, a także w WTWiOR.

C.

Roboty montażowe i odbiorcze należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i wytycznymi dostawców urządzeń i materiałów, a szczególnie zgodnie z: Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych Zeszyt 9 COBRTI Instal z 2003 roku oraz zgodnie z przepisami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

D.

Każdy stosowany materiał i wyrób do budowy musi posiadać aktualną aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności z aktualną normą. Wykonawca robót jest zobowiązany do dostarczenia dokumentacji techniczno – rozruchowej urządzeń mechaniczno – elektrycznych.

E.

Wszelkie zmiany wprowadzone w trakcie budowy winny być na bieżąco uzgadniane z nadzorem inwestorskim, autorskim, a następnie po uzyskaniu aprobaty naniesione na dokumentację powykonawczą.

Realizację prowadzić zgodnie z przepisami BHP dla robót remontowo-budowlanych zabezpieczając właściwy nadzór i asekurację pracowników wykonujących prace.

Projektant

Sprawdzający

CZĘŚĆ II - OBLICZENIA

1. BILANS ŚCIEKÓW

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie przeciętnych norm zużycia wody (DZ.U. Nr 8 poz.70) – do bilansu ścieków przyjęto zużycie na poziomie 100 dm³/mieszkańca /dobę.

Ilość mieszkańców ustalono na podstawie prac terenowych.

Teren kanalizowany to teren miejski zurbanizowany, zabudową mieszkalną w przeważającej mierze jednorodziną.

Przyjęto współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h = 2,8$.

Kolektor Wo4-Mi33 (Mikołajczyka)							
Wo4-Mi14	200	15	0,0046	0,069	0	0,069	0,0138
Mi14-Mi18	200	2	0,0046	0,0092	0	0,0782	0,0414
Mi18-Mi23	200	6	0,0046	0,0276	0,0046	0,1104	0,0414
Mi23-Mi33	200	6	0,0046	0,0276	0,0046	0,1426	0,0414

W Rudzie Bugaj funkcjonuje obecnie oczyszczalnia ścieków o przepustowości $Q_{\max} = 5000 \text{ m}^3/\text{d}$.

Ilość ścieków wprowadzona do istniejącej kanalizacji z obszaru objętego projektem:

$q =$	0,1426	[dm ³ /s]
$Q_h =$	0,5134	[m ³ /h]
$N_h =$	2,800	
$Q_{\max} =$	1,4374	[m ³ /h]
$q_{\max} =$	0,3993	[dm ³ /s]
$Q_{\text{dśr}} =$	12,3206	[m ³ /d]

$Q_{\text{dśr}} = 12,32 \text{ m}^3/\text{d}$,

co daje ~0,25% całej przepustowości oczyszczalni.

2. OBLICZENIA STATYCZNO - WYTRZYMAŁOŚCIOWE

W przypadku ułożonych w gruncie rurociągów wykonanych z tworzyw sztucznych podstawowym kryterium wytrzymałościowym jest wartość względnej, pionowej deformacji rury oraz sprawdzenie możliwości wyboczenia przekroju.

Dopuszczalne ugięcie dla rur z PVC wynosi 5,0%. Wielkość tego ograniczenia wynika także z konieczności zachowania przepustowości, która przy ugięciu wynoszącym 5,0% zmniejsza się zaledwie o ok. 1,0%.

Po wyznaczeniu wartości obciążenia krytycznego od obciążenia gruntem (10kN/m² w przypadku braku obciążenia komunikacyjnego), od obciążenia wodą gruntową, w przypadku występowania, od obciążeń dynamicznych komunikacyjnych (przyjęto obciążenie od pojazdu ciężkiego o ciężarze 600kN) wyznacza się globalny współczynnik bezpieczeństwa, który musi być większy lub równy wartości minimalnej. W przypadku zastosowanych rur z PVC wynosi on $F = 2,0$.

Początkowe odkształcenie względne rury, po zakończeniu robót, wyniesie ≤8%.

Zazwyczaj odkształcenie to nie przekracza 5%, ale dopuszczalne jest:

- 8% - dla rur z polichlorku winylu,
- 9% - dla rur z polipropylenu lub polietylenu.

W wyniku osiadań i przemieszczeń, tak rury jak i otaczającego ją gruntu, zwiększy się również względne odkształcenie rury do wartości ≤15%.

Praktyka i doświadczenia dowodzą, że tak obliczone maksymalne odkształcenie względne rury ustali się w czasie nieprzekraczającym 3 lat eksploatacji i nie powinno przekroczyć 15%.

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe przeprowadzono w programie udostępnionym przez producenta rur z tworzywa sztucznego.

Do obliczeń przyjęto jako podłoże, zasypkę strefy niebezpiecznej i zasypkę nad tą strefą grunt niespoisty w postaci piasków o ciężarze objętościowym 17,5kN/m³ oraz żwirów i pospółki o ciężarze objętościowym 19,0kN/m³. Współczynnik zagęszczenia przyjęto na 90% według skali Proctora. Szerokość wykopu dla rur ø160 ustalono na 0.9m, a dla ø200 na 1.0m. Jako obciążenie w terenie przejezdnym przyjęto ruch kołowy osobowy lub ciężarowy.

Obliczenia przeprowadzono w miejscach, gdzie wykonano odwierty geologiczne dzięki czemu dokładnie można określić poziom wód gruntowych.

Wymagania wytrzymałościowe dla rur PE - RC

Właściwość	Wymagania aprobaty technicznej
Odporność na powolną propagację pęknięć (Notch Test)	PN-EN ISO 13479 (parametry: SDR 11, ciśnienie 9,2 bara, temp. 80°C, czas > 4820 h)
Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne	PN-EN 1167-1; -2, parametry badania wg PN-EN 12201-2
Wydłużenie przy zerwaniu [%]	PN-EN ISO 6259-1, ISO 6259-3, parametry badania wg PN-EN 12201-2

Obliczenia dla kanalu z PE - RC :

Parametry rury:

Typ rury:	PE gładka	Podłoże:
Średnica rury:	225 [mm]	Z nadzorem, bez kamieni, wyk. zwykłe (współczynnik Bf =
Moduł Younga rury:	1000 [MPa]	2,0 [%])
Sztwność obwodowa rury SN:	20,35 [kPa]	Zagęszczenie gruntu wokół rury w/g ZMP: 90 [%]
Limit ugięcia krótkotrwałego:	9 [%]	Instalacja: Wykop stopniowy z nadzorem (współczynnik If
Limit ugięcia długotrwałego:	15,00 [%]	= 0,0 [%])

Parametry wykopu:

Warstwa 1: -1,00 [m]

Warstwa 2: -1,20 [m]

Zagłębienie: -1,68 [m] - WĘZEŁ Mi30

Poziom wody: -1,20 [m]

Parametry gruntu i otoczenia:

Ilość warstw: 3

Warstwa 1: Żwiry i pospółki, ciężar właściwy: 19,0 [kN/m³]

Warstwa 2: Piaski grube i średnie, ciężar właściwy: 18,5 [kN/m³]

Warstwa 3: Gliny pylaste, ciężar właściwy: 20,0 [kN/m³]

Ruch kołowy: osobowy

Wyniki obliczeniowe ugięć:

Obciążenie sumaryczne: 42,67 [kPa]

Ugięcie początkowe: 2,69 [%] ≤ 9%

Ugięcie długotrwałe: 3,38 [%] ≤ 15%

Maksymalne obciążenie ze względu na wyboczenia:

Współczynnik bezpieczeństwa: 2,0

P_{max} - dla gruntów zwięzłych: 702,28 [kPa]

P_{max} - dla gruntów luźnych: 1263,70 [kPa]

Obliczenia dla kanalów grawitacyjnych z PVC-U ø200:

Parametry rury:

Typ rury:	PVC gładka,	Podłoże:
klasa N		Z nadzorem, bez kamieni, wyk. zwykłe (współczynnik Bf =
Średnica rury:	200 [mm]	2,0 [%])
Moduł Younga rury:	3200 [MPa]	Zagęszczenie gruntu wokół rury w/g ZMP: 90 [%]
Sztwność obwodowa rury SN:	8 [kPa]	Instalacja: Wykop stopniowy z nadzorem (współczynnik If
Limit ugięcia krótkotrwałego:	8 [%]	= 0,0 [%])
Limit ugięcia długotrwałego:	15,00 [%]	

Parametry wykopu:

Warstwa 1: -1,00 [m]

Warstwa 2: -1,40 [m]

Zagłębienie: -3,51 [m] - WĘZEŁ Mi1

Poziom wody: -1,40 [m]

Parametry gruntu i otoczenia:

Ilość warstw: 3

Warstwa 1: Żwiry i pospółki, ciężar właściwy: 19,0 [kN/m³]

Warstwa 2: Piaski grube i średnie, ciężar właściwy: 18,5 [kN/m³]

Warstwa 3: Gliny pylaste, ciężar właściwy: 20,0 [kN/m³]

Ruch kołowy: osobowy

Wyniki obliczeniowe ugięć:

Obciążenie sumaryczne: 77,99 [kPa]

Ugięcie początkowe: 3,81 [%] ≤ 8%

Ugięcie długotrwałe: 5,63 [%] ≤ 15%

Maksymalne obciążenie ze względu na wyboczenia:

Współczynnik bezpieczeństwa: 2,0

P_{max} - dla gruntów zwięzłych: 487,82 [kPa]

P_{max} - dla gruntów luźnych: 1347,30 [kPa]

Obliczenia dla kanatów grawitacyjnych z PVC-U \varnothing 160:

Parametry rury:

Typ rury:	PVC gładka,	Podłoże:
klasa N		Z nadzorem, bez kamieni, wyk. zwykłe (współczynnik $B_f =$
Średnica rury:	160 [mm]	2,0 [%])
Moduł Younga rury:	3200 [MPa]	Zagęszczenie gruntu wokół rury w/g ZMP: 90 [%]
Sztwność obwodowa rury SN:	8 [kPa]	Instalacja: Wykop stopniowy z nadzorem (współczynnik I_f
Limit ugięcia krótkotrwałego:	8 [%]	= 0,0 [%])
Limit ugięcia długotrwałego:	15,00 [%]	

Parametry wykopu:

Warstwa 1: -1,20 [m]
Zagłębienie: -1,68 [m] - WĘZEL Mi17.1
Poziom wody: -1,20 [m]

Parametry gruntu i otoczenia:

Ilość warstw: 2
Warstwa 1: Żwiry i pospółki, ciężar właściwy: 19,0 [kN/m³]
Warstwa 2: Piaski grube i średnie, ciężar właściwy: 18,5 [kN/m³]
Warstwa 3: Gliny pylaste, ciężar właściwy: 20,0 [kN/m³]
Ruch kołowy: osobowy

Wyniki obliczeniowe ugięć:

Obciążenie sumaryczne: 48,09 [kPa]
Ugięcie początkowe: 3,27 [%] ≤ 8%
Ugięcie długotrwałe: 4,54 [%] ≤ 15%

Maksymalne obciążenie ze względu na wyboczenia:

Współczynnik bezpieczeństwa: 2,0
 P_{max} - dla gruntów zwięzłych: 440,32 [kPa]
 P_{max} - dla gruntów luźnych: 1115,50 [kPa]

ZASTOSOWANE RURY SPEŁNIAJĄ WYMOGI WYTRZYMAŁOŚCIOWE, POD WARUNKIEM ZACHOWANIA
WŁAŚCIWEGO ZAGĘSZCZENIA GRUNTU WOKÓŁ RUROCIĄGU.

Projektant

Sprawdzający

CZĘŚĆ III - RYSUNKI

CZĘŚĆ IV - ZAŁĄCZNIKI

- A. ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO Z ŁÓDZKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
- B. DECYZJE W SPRAWIE NADANIA UPRAWNIENÍ BUDOWLANÝCH
- C. WARUNKI TECHNICZNE ZNAK: L.Dz.37/WW/2016r. WYDANE DNIA 02.03.2016R. PRZEZ „PGKiM” Sp. z o.o. ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI