

	Nr projektu: 1/09/2009	Egz. nr 6
INWESTOR :	MIASTO USTRÓŃ	
ZADANIE:	PROJEKT TECHNICZNY BUDOWY SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ W REJONIE ULICY ZABYTKOWEJ W USTRONIU	
STADIUM:	Projekt budowlano - wykonawczy	
CZĘŚĆ:	Projekt budowlano – wykonawczy	
TYTUŁ, IMIĘ I NAZWISKO, SPECJALNOŚĆ, NR UPR BUD, DATA PODPIS		
OPRACOWANIE:	mgr inż. Katarzyna Świder	<i>Katarzyna Świder</i>
PROJEKTANT:	mgr inż. Agnieszka Zagórska upr. nr SLK/1959/PWOS/07	<i>Agnieszka Zagórska</i> mgr inż. Agnieszka Zagórska Upoważnienie udzielone do projektowania i kierowania robotami budowlanymi oraz ograniczeń w specjalności: sanitarna, w zakresie sieci, instalacji, urządzeń i innych wodociągowych, sanitarnych i wod. kan. Nr ewid. SLK/1959/PWOS/07
Mazańcowice, październik 2009r.		
Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność „Hydro-Instal” Sp. j. w Mazańcowicach i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Spółki z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.		

ZAWARTOŚĆ PROJETU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO

A. CZĘŚĆ OPISOWA

I Opis techniczny

I.1 Projekt zagospodarowania terenu

I.2 Projekt budowlano - wykonawczy

II Dokumentacja formalno - prawna

- | | |
|--|-------------|
| 1. Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Ustron | zał. nr 1 |
| 2. Warunki techniczne odprowadzenia ścieków wydane przez WZC Sp. Z o. o. | zał. nr 2 |
| 3. Opinia i protokół ZUDP | zał. nr 3 |
| 4. Decyzja Burmistrza Ustronia | zał. nr 4 |
| 5. Uzgodnienie z Górnośląską Spółką Gazownictwa sp. z o.o. | zał. nr 5 |
| 6. Uzgodnienie z ENION S.A. | zał. nr 6 |
| 7. Uzgodnienie z TP S.A. | zał. nr 7 |
| 8. Uzgodnienie trasy z WZC | zał. nr 8 |
| 9. Uzgodnienie projektu z WZC | zał. nr. 9 |
| 10. Uprawnienia, Izba i oświadczenie Projektanta | zał. nr. 10 |

B. CZĘŚĆ GRAFICZNA

- | | | |
|-----|---|------------------|
| 1. | Mapa orientacyjna | skala 1:10 000 |
| 2. | Plan sytuacyjny | skala 1: 1000 |
| 3. | Schemat projektowanej sieci wraz z przyłączami | skala 1:2000 |
| 4.1 | Profil podłużny kanalizacji sanitarnej – kanał A | skala 1:100/1000 |
| 4.2 | Profile podłużne kanalizacji sanitarnej – przyłącza | skala 1:100/1000 |
| 4.3 | Profil podłużny kanalizacji sanitarnej – kanał B | skala 1:100/1000 |
| 4.4 | Profile podłużne kanalizacji sanitarnej – przyłącza | skala 1:100/1000 |
| 5.1 | Studzienka kanalizacyjna Ø 1000 mm z tworzywa | Skala 1:15 |
| 5.2 | Studzienka kanalizacyjna Ø 600 mm z tworzywa | skala 1:30 |
| 5.3 | Studzienka kanalizacyjna Ø 425 mm z tworzywa | skala 1:30 |
| 6. | Zabezpieczenie kabli energetycznych | |
| 7. | Zabezpieczenie gazociągu | |

C. PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE

- | | | |
|----|---|---------------|
| 1. | Wykaz właścicieli działek objętych inwestycją | |
| 2. | Mapy ewidencji gruntów | skala 1: 1000 |
| 3. | Wypisy z rejestru gruntów | |

A. CZĘŚĆ OPISOWA

I OPIS TECHNICZNY

I.1 Projekt Zagospodarowania Terenu

1	Dane ogólne.....	6
2	Podstawa opracowania.....	6
3	Przedmiot i zakres opracowania.....	7
4	Charakterystyka terenu inwestycji.....	7
4.1	Położenie terenu inwestycji.....	7
4.2	Stan istniejący zagospodarowania terenu.....	7
4.3	Stan projektowany zagospodarowania terenu.....	8
5.	Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu.....	8
6.	Dane gruntowe.....	8
7.	Dane dotyczące wpisu do rejestru zabytków.....	9
8.	Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego znajdującego się na granicach terenu górniczego	10
9.	Informacja o zagrożeniach dla ochrony środowiska i zdrowia ludzi.....	10

I.2 Projekt Budowlano – Wykonawczy

1.	Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego oraz charakterystyczne parametry techniczne.....	11
2.	Miejsce i sposób włączenia.....	12
3.	Bilans ścieków.....	12
4.	Rozwiązania projektowe.....	12
4.1	Trasa i niweleta projektowanej kanalizacji.....	12
4.2	Dobór średnicy, materiału i długości rur kanalizacyjnych.....	13
4.3	Uzbrojenie sieci kanalizacyjnej.....	13
4.4	Prowadzenie kanalizacji w drodze gminnej.....	14
4.5	Skrzyżowania kanału z uzbrojeniem podziemnym i nadziemnym.....	14
5.	Roboty ziemne.....	15
6.	Montaż rurociągów, próba szczelności i prace wykończeniowe.....	17
7.	Uwagi końcowe.....	19
8.	Warunki BHP.....	21
9.	Specyfikacja materiałów. Zestawienie studzienek.....	22

10.	Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.....	24
10.1	Zakres i kolejność robót.....	24
10.2	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	25
10.3	Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	25
10.4	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.....	25
10.5	Instruktaż pracowników.....	26
10.6	Techniczno- organizacyjne środki zapobiegawcze.....	26

I.1 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

1. DANE OGÓLNE

Inwestycja: **PROJEKT TECHNICZNY BUDOWY SIECI
KANALIZACJI SANITARNEJ W REJONIE ULICY
ZABYTKOWEJ W USTRONIU**

Stadium opracowania: Projekt budowlano - wykonawczy

Inwestor: Miasto Ustroń ul. Rynek 1
43-450 Ustroń

Wykonanie projektu: „Hydro – Instal” Projekty Techniczne
Homa – Homa Spółka Jawna
43-391 Mazańcowice 178

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Umowa Nr 23/2009,
- Aktualne podkłady sytuacyjno - wysokościowe w skali 1:1000,
- Wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru Miasta Ustroń,
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2003 r. nr 103, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) wraz z przepisami wykonawczymi,
- Obowiązujące przepisy, normy oraz Wymagania Techniczne COBRTI Instal (Warunki Techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych),
- Protokół uzgodnień z Zespołem Uzgodnienia Dokumentacji Projektowej w Cieszynie,
- Uzgodnienia dokonane w trakcie projektowania.

3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami do budynków w Ustroniu przy ul. Zabytkowej. Zadaniem inwestycji jest odbiór ścieków sanitarnych z gospodarstw przy ulicy Zabytkowej w Ustroniu.

Zakres opracowania obejmuje:

- kanały grawitacyjne Dz 200 mm PVC o łącznej długości L = 611,70 m
- kanały grawitacyjne Dz 160 mm PVC o łącznej długości L=238,3 m

4. CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI

4.1 POŁOŻENIE TERENU INWESTYCJI

Projektowana kanalizacja sanitarna zlokalizowana będzie w Ustroniu – obręb Nierodzim, w rejonie ulic Zabytkowej i Żwirowej.

Przedmiotowy teren położony jest w województwie śląskim, powiecie bielskim.

4.2. STAN ISTNIEJĄCY ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Teren, na którym zlokalizowana będzie ww inwestycja jest słabo zurbanizowany, z zabudową niską, jednorodzinną i zagrodową. Obecnie uzbrojenie terenu stanowi:

- gazociąg,
- sieć energetyczna napowietrzna i kablowa,
- sieć teletechniczna,
- sieć wodociągowa,

Brak jest sieci kanalizacji sanitarnej, grawitacyjnej. Obecnie ścieki bytowo – gospodarcze z zabudowy mieszkaniowej jeszcze nieskanalizowanej odprowadzane są do zbiorników bezodpływowych.

4.3. STAN PROJEKTOWANY ZAGOSPODAROWANIA TERENU

W celu umożliwienia grawitacyjnego odprowadzenia ścieków z gospodarstw zlokalizowanych przy ul. Zabytkowej w Ustroniu, projektuje się dwa odcinki sieci kanalizacji sanitarnych (kanał A i B) o średnicach Dz 200 mm, od których wyprowadzone zostaną przyłącza do budynków o średnicach Dz 160 mm.

Zaprojektowana kanalizacja sanitarna uporządkuje gospodarkę ściekową w Ustroniu przy ul. Zabytkowej.

Projektowane kanały sanitarne spełnia wymagania zawarte w Ustawie o planowaniu i zagospodarowania przestrzennym i nie narusza przepisów odrębnych. Projektowane przedsięwzięcie nie jest przedsięwzięciem mogącym znacząco wpływać na środowisko. Planowane przedsięwzięcie nie zalicza się do kategorii wymienionej w §3 ust. 1 pkt 72a Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r., czyli nie podlega procedurze oceny oddziaływania na środowisko jak i sporządzenia raportu oddziaływania na środowisko.

5. ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Projektowane odcinki kanalizacji sanitarnej są obiektem podziemnym typu liniowego i nie zajmują określonej powierzchni działki czy też działek w ogóle.

Zestawienie długości projektowanych kanałów:

Kanał grawitacyjny Dz 160 mm PCV	L = 238,30 m
Kanał grawitacyjny Dz 200 mm PCV	L = 611,70 m
Łączna długość kanalizacji grawitacyjnej:	L = 850,0 m

6. DANE GRUNTOWE

Kanalizacja sanitarna projektowana jest na poziomie 1,2-3,1m.

Podłoże terenu, w rejonie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej, jest w strefie nasunięcia karpackiego. W podłożu przeważają utwory fliszowe jednostki śląskiej oraz miocenske warstwy skawińskie: utwory kredy(jednostka śląska), utwory trzeciorzędowe (miocen morski), utwory czwartorzędowe.

Utwory fliszu karpackiego jednostki śląskiej – reprezentowane przez rogowce mikuszowickie, łupki i piaskowce grodzkie i łupki cieszyńskie górne.

Utwory trzeciorzędowe – warstwy skawińskie zaliczane do miocenu. Utwory te wykształcone są w postaci ilów i mułowców z wkładkami drobnego piasku, lokalnie z wkładkami gruboziarnistych piasków i żwirów.

Utwory czwartorzędowe – wykształcone są w postaci holocenskich osadów rzecznych związanych z akumulacyjną działalnością rzeki Wisły, wykształconych są w postaci piasków, pospółek i żwirów oraz plejstocenskich mad, piasków i żwirów tarasów akumulacyjnych. Występujący w obrębie utworów czwartorzędowych poziom wodonośny związany jest z utworami akumulacji rzecznej rzeki Wisły. Kształtowanie się poziomu występowania wód gruntowych ma bezpośredni związek z położeniem lustra wody w rzece Wiśle.

Przy pracach ziemnych nie dopuszczać do zalania wykopów.

W oparciu o powyższe informacje oraz dotychczasowe doświadczenie w układaniu w tym terenie kanalizacji stwierdza się występowanie prostych warunków gruntowych, ze względu na głębokość posadowienia budowę można zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej, w związku z tym stwierdza się, że badania gruntowe nie są wymagane.

7.DANE DOTYCZĄCE WPISU DO REJESTRU ZABYTKÓW

Na przedmiotowym terenie, nie ma obiektów wpisanych do rejestru zabytków oraz podleganiem ochronie konserwatorskiej.

8. DANE OKREŚLAJĄCE WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ NA DZIAŁKĘ LUB TEREN ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ZNAJDUJĄCEGO SIĘ NA GRANICACH TERENU GÓRNICZEGO.

Przedmiotowy obszar leży poza zasięgiem eksploatacji górniczej.

9. INFORMACJA O ZAGROŻENIACH DLA OCHRONY ŚRODOWISKA I ZDROWIA LUDZI

Podczas prowadzenia prac budowlanych potencjalne oddziaływanie na człowieka i jego zdrowie może dotyczyć krótkotrwałej i odwracalnej emisji pyłów, spalin oraz hałasu na budowie, generowanych w wyniku pracy z użyciem sprzętu mechanicznego. Należy je jednak traktować jako nieistotne i pomijalne. Zrealizowanie przedmiotowej inwestycji spowoduje poprawę stanu środowiska naturalnego bezpośrednio na terenie objętym zakresem opracowania. Wyeliminowane zostaną niekontrolowane zrzuty ścieków do pobliskich rowów i potoków, oraz poprawi się stan wód gruntowych. Tak więc projektowana inwestycja służy poprawie stanu środowiska naturalnego oraz zdrowiu ludzi. Zastosowane materiały zapewnią długotrwałą pracę projektowanej kanalizacji. Połączenie rur na uszczelki gumowe, zastosowanie studni z tworzyw sztucznych zapewni szczelność przewodów i urządzeń.

I.2 PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

1. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO ORAZ CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY TECHNICZNE

Projektowana **sieć kanalizacji sanitarnej** wraz z przyłączami do budynków ma za zadanie odprowadzenie ścieków z obszaru zabudowy mieszkaniowej i zagrodowej w rejonie ulicy Zabytkowej w Ustroniu.

Ścieki sanitarne z tego rejonu poprzez projektowane kanały główne A i B będą odprowadzane do istniejącej sieci kanalizacji, a następnie na oczyszczalnię ścieków.

Kanał grawitacyjny Dz 160 mm PCV L = 238,30 m

Kanał grawitacyjny Dz 200 mm PCV L = 611,70 m

Projektowana kanalizacja spełniać będzie wszystkie wymagania w zakresie użytkowym, a więc również w zakresie ilości odprowadzanych ścieków oraz wymaganej jakości.

Projektowane rurociągi kanalizacyjne projektuje się z rur PVC SN – 8 litych (nie spienionych).

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm oraz w obsypce piaskowej o wysokości 30 cm ponad wierzch przewodów zagęszczonej do 95% wg zmodyfikowanej próby Proctora. Kanały ułożone będą na głębokości od 1,10 m do 3,09 m z zachowaniem minimalnych spadków dla Dz 200 mm – $i_{\min} = 0,5\%$, Dz 160 mm – $i_{\min} = 1,5\%$.

Sieć kanalizacyjna uzbrojona będzie w studzienki z tworzywa sztucznego Ø1000 mm, Ø600mm i Ø425mm.

2. MIEJSCE I SPOSÓB WŁĄCZENIA

Miejsцем włączenia projektowanych kanałów sanitarnych będą istniejące sieci – dla kanału A – zabudować studnie na istniejącym kanale, dla kanału B – istniejąca studnia M1.

3. BILANS ŚCIEKÓW

Do obliczeń $Q_{\max h}$ ścieków sanitarnych przyjęto następujące dane wyjściowe:

- współczynnik nierównomierności dobowej - 1,5
- współczynnik nierównomierności godz. - 2,5
- ilość mieszkańców - 50
- jednostkowa ilość ścieków - 0,11 m³/Md

Maksymalną godzinową ilość ścieków sanitarnych obliczono według wzoru:

$$Q_{\max h} [l/s] = Q_{\text{śrd}} [m^3/d] \times 1000 (3600 \times 24) \times N_{dh}$$

$$Q_{\text{śrd}} = 0,11 \times 50 = 5,5 \text{ m}^3/d$$

$$Q_{\text{inf}} = 0,25 \times 0,4 = 0,1 \text{ m}^3/d = 0,001 l/s$$

$$Q_{\max d} = 5,5 \times 1,5 = 8,25 \text{ m}^3/d = 0,095 l/s$$

$$Q_{\max d} + Q_{\text{inf}} = 0,001 + 0,095 = 0,096 l/s$$

$$Q_{\max h} = 6,6 \times 2,0 = 13,2 \text{ m}^3/h = 0,15 l/s$$

$$Q_{\max h} + Q_{\text{inf}} = 0,15 + 0,0 = 0,16 l/s$$

Przyjęto $Q_{\max h} = 0,16 \text{ l/s}$

4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

4.1 TRASA I NIWELETA PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI

Trasa kanału A przebiegać będzie częściowo w poboczu ul. Zabytkowej i częściowo po prywatnych nieruchomościach wzdłuż granic nieruchomości położonych przy ulicy Zabytkowej w Ustroniu. Rozwiązanie takie przyjęto z

uwagi na ukształtowanie terenu, zapewniające grawitacyjne odprowadzenie ścieków ze wszystkich budynków, na lokalizację istniejących bezodpływowych zbiorników ściekowych. Trasy przyłączy do budynków nawiązane zostały do usytuowania istniejących wylotów z budynków do zbiorników bezodpływowych na posesjach, jednocześnie uwzględniając uzbrojenie podziemne. Trasa projektowanej kanalizacji została uzgodniona z Zespołem Uzgodnień Dokumentacji Projektowej w Cieszynie.

Niweleta kanałów grawitacyjnych została przyjęta tak aby umożliwić w przyszłości grawitacyjne odprowadzenie ścieków z poszczególnych przyległych działek budowlanych w pasie zaprojektowanej kanalizacji zachowując minimalne przykrycie 1,2 m.

4.2 DOBÓR ŚREDNICY, MATERIAŁU I DŁUGOŚCI RUR KANALIZACYJNYCH

Materiał rur przyjęto zgodnie z Warunkami Technicznymi Przyłącza Kanalizacji wydany przez WZC w Cieszynie.

Doboru średnic rurociągów dokonano na podstawie obliczeń hydraulicznych oraz na podstawie monogramów dla rur PVC – informator techniczny „WAVIN” oraz monogramu dla kanałów kołowych wg wzoru Manninga.

Długość kanałów pomiędzy studniami nie przekracza 60,0 m. Łączna długość kanału Dz 200 mm wynosi 611,70 m.

4.3 UZBROJENIE SIECI KANALIZACYJNEJ

Na projektowanej kanalizacji zastosowano studzienki:

- studzienki z tworzywa sztucznego o średnicy Ø 1000 mm
- studzienki z tworzywa sztucznego o średnicy Ø 600 mm
- studzienki z tworzywa sztucznego o średnicy Ø 425 mm

Studnie kanalizacyjne wyposażone będą w kinetę z tworzywa sztucznego, pierścienie dystansowe i stożek z włazem żeliwnym oraz pierścienie odciążające. Wypełnienie wykopu wokół studni powinno być wykonane materiałem sypkim, warstwami o grubości 0,30 m z równomiernym zagęszczeniem warstw tak aby minimalny stopień zagęszczenia gruntu wg skali Proctora (SP) wynosił 97 – 100 %.

- Dla gruntów słabonośnych- dno studni do wysokości kinety należy obetonować betonem B-15 z dodatkiem materiałów antykorozyjnych wraz z obsypką cementowo - piaskową.

- Dla gruntów o wystarczającej nośności, na całej wysokości występowania wody gruntowej, a powyżej zamiast obsypki piaskowej należy zastosować obsypkę cementowo-piaskową.

Montaż i zabudowę studzienek – należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

Zestawienie rzędnych terenu, dna studni, średnic włączeń oraz rysunek katalogowy dołączono do niniejszego opracowania.

4.4 PROWADZENIE KANALIZACJI W DRODZE GMINNEJ

Kanalizację w drodze gminnej należy prowadzić zgodnie z decyzją Burmistrza Miasta Ustroń z dnia 29.07.2009 r.

Kanalizację należy wykonać metodą wykopową. Po ułożeniu kanalizacji wykop należy zasypać materiałem kamiennym nowym (nie z odzysku). Roboty liniowe podlegają odbiorowi przez Urząd Miasta. Teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

4.5 SKRZYŻOWANIA KANAŁU Z UZBROJENIEM PODZIEMNYM I NADZIEMNYM

Projektowany kanał sanitarny krzyżuje się z:

- istniejącym gazociągiem,
- istniejącym kablem energetycznym

– istniejącym wodociągiem

Przed rozpoczęciem prac podstawowych należy wykonać ręcznie odkrywki kontrolne pod nadzorem przedstawiciela użytkownika uzbrojenia, w celu szczegółowego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego.

Na skrzyżowaniu kanału sanitarnego z wodociągiem, kanał winien być ułożony poniżej wodociągu w odległości pionowej min. 0,2 m.

Przy skrzyżowaniu kanalizacji z kablem należy założyć rurę ochronną na kabel, dwudzielną, typu AROT o długości 3,0 m. Pod i w pobliżu linii napowietrznej NN prace wykonać bez użycia sprzętu o wysokim zasięgu.

Przy przebiegu kanalizacji w pobliżu gazociągu należy zachować odległość minimum 1,5 m, a w przypadku nie zachowania tej odległości zarówno w pionie jak i w poziomie, gazociąg zabezpieczyć poprzez założenie rury ochronnej na gazociąg o długości 3,0 m.

Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć w trakcie wykonywania robót, zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami, Branżowymi oraz wymaganiami podanymi przez dysponenta uzbrojenia terenu w stosownym uzgodnieniu.

Wszelkie prace w pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia z wcześniejszym pisemnym powiadomieniem. Realizując inwestycję zabezpieczyć przed zniszczeniem, uszkodzeniem lub przesunięciem punkty osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej.

5. ROBOTY ZIEMNE

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą branżową BN-72/8932-01 *roboty ziemne*. Rozpoczęcie prac wymaga wytyczenie osi wykopu w nawiązaniu do lokalizacji sieci podanych na mapach. Równocześnie należy zlokalizować i zabezpieczyć istniejące uzbrojenie podziemne. Nie wyklucza się sieci nie zinwentaryzowanych.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej grubości 15 cm. Wszystkie roboty ziemne w rejonie występowania urządzeń uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie pod nadzorem i w obecności przedstawicieli dysponentów występujących urządzeń, Inwestora i Wykonawcy. Podłoże należy dogęścić sprzętem statycznym. Przygotowane podłoże pod nawierzchnię drogi i placu powinno charakteryzować się następującymi wartościami.

- wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1$
- wtórny moduł odkształcenia $E_z \geq 100$ MPa.

Jako dodatkowe kryterium oceny wymaganego zagęszczenia przyjmuje się wartość stosunku modułów wtórny do pierwotnego:

$$E_z/E_1=2,2$$

Wartości modułów E_z nie powinny być mniejsze, a wartość stosunku E_z/E_1 większe od wymaganych

Do wykonania kanalizacji przyjęto technologię tradycyjną – wykopową.

Wykopy prowadzić mechanicznie w miejscach gdzie jest to możliwe do głębokości 0,20 m powyżej rzędnej dna wykopu. Dalej wykopy prowadzić ręcznie. W sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia wykopy należy prowadzić ręcznie na całej głębokości.

W przypadku wystąpienia wody gruntowej lub przedostania się wody deszczowej do wykopu, konieczne będzie wykonanie odwodnienia wykopu za pomocą igłofiltrów lub pomp. Wodę z wykopu należy odpompować z uprzednio założonych w dnie wykopu studzienek odwadniających, z kręgów betonowych Ø600 mm, o wysokości 0,6 m. Pompowanie można prowadzić pompami spalinowymi.

Teren po wykonaniu prac przywrócić do stanu pierwotnego.

6. MONTAŻ RUROCIĄGÓW, PRÓBA SZCZELNOŚCI I PRACE WYKOŃCZENIOWE

Zgodnie z wymaganiami zastosowane w projekcie rury przewodowe PVC-U należy układać na stabilizowanym mechanicznie podłożu z piasku. W razie wystąpienia gruntów nawodnionych, praktyczniej będzie zastosować podłoże z drobnego żwiru 4÷20 mm również ubijanego mechanicznie.

Przewody należy układać zgodnie z rysunkami ułożenia rur kanałowych na 20 cm podsypce piaskowej. Po ułożeniu rur przykryć je warstwą piasku. Obsypka rur musi być wykonywana po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przykrycia przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Dzięki podsypce i obsypce z równoczesnym zagęszczeniem boków rury podparcie rur jest wystarczające. Grunty rodzime można zastosować jako podłoże pod rurociąg, jeżeli są to grunty sypkie, suche (normalnej wilgotności) piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste. Ułożone w podłożu suchym kanały należy obsypywać warstwą obsypki klasy I (piaski grube i średnie dobrze uziarnione).

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim, żeby podparcie ich było jednolite i trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.

W przypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i wzmocnionego powinna być zgodna z projektowanym spadkiem.

Po wykonaniu montażu kanału sanitarnego należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo - hydrauliczną.

Próbie szczelności oraz odbiór kanału grawitacyjnego wykonać zgodnie z PN-92/B-10735 „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”. Podstawowa próba na szczelność rurociągu jest próbą na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu. Próbie na eksfiltrację przeprowadza się w pierwszej kolejności.

Szczelność przewodów winna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10kPa i nie większe niż 50kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Wymagania dotyczące szczelności są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów
- 0,20 l/m² dla przewodów wraz ze studniami
- 0,40 l/m² dla studni kanalizacyjnych

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Wodę do próby można pobierać z istniejącego wodociągu po uzgodnieniu z dysponentem.

Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności i odbioru technicznego kanału sanitarnego oraz studzienek, wykonaniu inwentaryzacji powykonawczej i obsypaniu kanałów piaskiem do wysokości 0,30 m powyżej wierzchu rury wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasyпки wykopu. Zasypkę należy wykonywać warstwami o grubości 0,20 m., gruntem bez kamieni, a w miejscach przekroczeń pod drogami tłucznem na warstwie piasku, równocześnie z zasypką należy równomiernie zagęszczać grunt wg zmodyfikowanej próby Proktora 95% poza drogami, 97% pod drogami.

7. UWAGI KOŃCOWE

1. Wytyczenie tras kanałów należy wykonać w nawiązaniu do osnowy geodezyjnej, istniejących obiektów stałych, granic parcel oraz linii zabudowy, domiary należy odczytywać z projektu zagospodarowania terenu.
2. Wszystkie roboty związane z budową sieci kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Polskimi Normami, Normami Branżowymi, warunkami podanymi w uzgodnieniach, przepisami BHP oraz zaleceniami i uwagami inspektora nadzoru i pozostałych służb budowlanych i państwowych.
3. Przed rozpoczęciem robót należy wykonać odkrywki kontrolne dla szczegółowego zlokalizowania danego uzbrojenia.
4. Ostateczną kolejność realizacji poszczególnych odcinków kanału należy ustalić na etapie przekazania placu budowy w uzgodnieniu z wykonawcą i Inwestorem.
5. W celu prawidłowego i ekonomicznego realizowania projektowanej inwestycji zaleca się, aby w trakcie robót ziemnych przestrzegane były następujące wymagania:
 - przestrzegać zaleceń producentów materiałów zawartych w instrukcjach montażu rur PVC i PE,
 - chronić wykopy przed dopływem wód powierzchniowych,
 - unikać wykonywania wykopów na długo przed przystąpieniem do robót posadowieniowych,
 - obiekty posadawiać poniżej strefy przemarzania,
 - w gruntach nawodnionych oraz pod drogami realizować wykopy możliwie krótkimi odcinkami przy równoczesnym częściowym odbiorze realizowanych odcinków kanalizacji