

Inwestor: <b>URZĄD GMINY WILKOWICE UL. WYZWOLENIA 25, 43-365 Wilkowice</b>		
Jednostka Projektowa: <b>EKOTOM TOMASZ NAWIEŚNIAK, ul. Uzdrowskowa 7, 43-360 Bystra</b>		
Zadanie (nazwa obiektu budowlanego): <b>Budowa kanalizacji sanitarnej w obrębie drogi powiatowej S1404 Bystra - Huciska - Łodygowice</b>		
Nazwa opracowania: <b>Wyciąg z dokumentacji projektowej "Kanalizacji sanitarnej w Gminie Wilkowice część IV Wilkowice Górne i Huciska w zakresie przebudowy drogi powiatowej S1404 Bystra - Huciska - Łodygowice</b>		Nr projektu: <b>P0918 TOM PBW/I</b>
Działki inwestycyjne:		
Stadium: <b>Projekt budowlano wykonawczy</b>	Branża: <b>instalacyjna – wod. - kan.</b>	Nr egzemplarza:
Autor projektu:  <b>mgr inż. Tomasz Nawieśniak</b>	Nr upr: <b>Upr. proj. – wyk. SLK/0660/PWOS/04</b> w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych <b>Izba: SLK/IS/2770/04</b>	Podpis:
Luty 2009		

---

Projekt zawiera:

1. Opis techniczny
2. Część rysunkowa:
  - Rys. 01.1 ROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.I
  - Rys. 01.2 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.II
  - Rys. 01.3 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.III
  - Rys. 01.4 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.IV
  - Rys. 02.1 PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ
  - Rys. 03.1 STUDNIA SYSTEMOWA  $\phi 1000$
  - Rys. 03.2 STUDNIA SYSTEMOWA  $\phi 600$
  - Rys. 04.1 ZABEZPIECZENIE GAZOCIĄGU
  - Rys. 04.2 ZABEZPIECZENIE KABLI
  - Rys. 04.3 ZABEZPIECZENIE WODOCIĄGU
  - Rys. 05.1 WYTYCZNE WYKOPU I ODTWORZENIA NAWIERZCHNI
  - Rys. 06.1 WYTYCZNE UŁOŻENIA RURY PRZEWODOWEJ W RURZE OCHRONNEJ

---

## SPIS TREŚCI – OPIS TECHNICZNY

<b>1. DANE OGÓLNE .....</b>	<b>4</b>
1.1. NAZWA OPRACOWANIA .....	4
1.2. ZAMAWIAJĄCY / INWESTOR .....	4
1.3. AUTOR OPRACOWANIA.....	4
1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA .....	4
1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU. ....	4
1.6. WARUNKI FORMALNO PRAWNE ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	4
<b>2. CHARAKTERYSTYKA DANYCH WYJŚCIOWYCH DO PROJEKTOWANIA .....</b>	<b>4</b>
2.1. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO. ....	4
2.2. ŹRÓDŁO ŚCIEKÓW .....	4
2.3. ODBIÓRNIK ŚCIEKÓW .....	5
2.4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH .....	5
<b>3. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA – DOBÓR MATERIAŁÓW. ....</b>	<b>5</b>
3.1. IŁOŚĆ ŚCIEKÓW.....	5
3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW.....	5
3.3. DOBÓR ŚREDNIC RUROCIĄGÓW.....	5
3.4. ZESTAWIENIE ŚREDNIC I DŁUGOŚCI KANALIZACJI.....	5
3.5. ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI PRZEWIERTÓW STEROWANYCH. ....	5
<b>4. MATERIAŁY.....</b>	<b>6</b>
4.1. RURY KANALIZACYJNE.....	6
4.2. RURY OCHRONNE DO PRZEWIERTÓW STEROWANYCH.....	6
4.3. STUDNIE KANALIZACYJNE SYSTEMOWE $\phi 600$ I $\phi 1000$ . ....	6
4.4. ZAŚLEPIENIE KANALIZACJI.....	7
<b>5. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE.....</b>	<b>7</b>
5.1. TRASA KANALIZACJI.....	7
5.2. WARUNKI ZWIĄZANE Z PRZEBUDOWĄ DROGI POWIATOWEJ .....	7
<b>6. WYTYCZNE REALIZACYJNE.....</b>	<b>8</b>
6.1. ROBOTY ZIEMNE.....	8
6.2. ROBOTY MONTAŻOWE.....	11
6.3. PRÓBA SZCZELNOŚCI. ....	11
6.4. ZASYPYWANIE RUROCIĄGU, ZAGĘSZCZENIE GRUNTU. ....	11
6.5. PRZEWIERTY STEROWANE.....	13
6.6. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ. ....	14
6.7. REGULACJA STUDNI.....	14
6.8. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI UŁOŻENIA KANAŁU .....	14
6.9. WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT.....	15
<b>7. UWAGI KOŃCOWE.....</b>	<b>15</b>
<b>8. SPECYFIKACJA MATERIAŁÓW .....</b>	<b>15</b>
<b>9. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>16</b>

---

## 1. DANE OGÓLNE

### 1.1. NAZWA OPRACOWANIA

Wyciąg z dokumentacji projektowej "Kanalizacji sanitarnej w Gminie Wilkowice część IV Wilkowice Górne i Huciska w zakresie przebudowy drogi powiatowej S1404 Bystra - Huciska - Łodygowice

### 1.2. ZAMAWIAJĄCY / INWESTOR

URZĄD GMINY WILKOWICE  
UL. Wyzwolenia 25, 43-365 Wilkowice

### 1.3. AUTOR OPRACOWANIA

**EKOTOM** Tomasz Nawieśniak Ul. Uzdrowskowa 7 43-360 Bystra

### 1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- Umowa z Inwestorem
- Dokumentacja projektowa: Kanalizacja sanitarna w Gminie Wilkowice. Część IV Kanalizacja sołectwa Wilkowice - Wilkowice Górne i Huciska proj. INWESTOR Sp. z o.o.
- Dokumentacja projektowa przebudowy drogi powiatowej S1404 Bystra - Huciska - Łodygowice, z budową kanalizacji deszczowej w Miejscowości Wilkowice - część drogowa Usługi Projektowe Lech Marcisz.
- Dokumentacja badań geotechnicznych podłoża pod kanalizację - WODGEO
- Wizje w terenie
- Uzgodnienia z Inwestorem
- Obowiązujące przepisy budowlane, .

### 1.5. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest wyciąg z dokumentacji projektowej kanalizacji sanitarnej w Gminie Wilkowice część IV Wilkowice Górne i Huciska obejmujący odcinki kanalizacji w pasie drogowym drogi powiatowej S1404 Bystra - Huciska - Łodygowice.

W ramach niniejszego projektu przedstawiono trasy kanalizacji zgodnie z projektem wyjściowym, profile kanalizacji z dostosowaniem rzędnych do projektowanej niwelety drogi powiatowej, szczegóły wykonawcze: studnie, zabezpieczenie uzbrojenia , inne.

### 1.6. WARUNKI FORMALNO PRAWNE ZAGOSPODAROWANIA TERENU.

Przedmiotowa Inwestycja jest inwestycją liniową odprowadzającą ścieki o charakterze socjalno – bytowym do istniejącej kanalizacji gminnej. Projektowany sposób zagospodarowania terenu: budowa podziemnego rurociągu wraz z uzbrojeniem, w gruncie, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami dotyczącymi odległości pionowych i poziomych od obiektów i sieci istniejących.

Decyzje administracyjne dla zakresu projektu zgodnie z dokumentacją podstawową.

## 2. CHARAKTERYSTYKA DANYCH WYJŚCIOWYCH DO PROJEKTOWANIA

### 2.1. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO.

Teren objęty zakresem opracowania położony jest w Gminie Wilkowice, sołectwo Wilkowice rejon drogi powiatowej S1404 ul. Wyzwolenia na odcinku Wilkowice Huciska - Łodygowice

### 2.2. ŹRÓDŁO ŚCIEKÓW .

Ścieki odprowadzane do kanalizacji gminnej pochodzą będą budynków jednorodzinnych, sklepów, Ścieki wprowadzane do kanalizacji muszą spełniać wymogi jakościowe określone w warunkach przyłączenia do kanalizacji.

## 2.3. ODBIORNIK ŚCIEKÓW .

Odbiornikiem ścieków będzie istniejąca studnia  $\phi 1200$  mm na kanalizacji sanitarnej  $\phi 200$  w rejonie skrzyżowania tej kanalizacji z potokiem Ponikiew. Kanalizacja istniejąca odprowadza ścieki do pompowni P1 przy ulicy Sportowej. Następnie ścieki pompowane są na oczyszczalnię ścieków w Międzybrodziu Bialskim przy ulicy Ekologicznej.

## 2.4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO - WODNYCH

Projektowany obiekt zaliczono do I kategorii warunków posadowienia obiektów budowlanych na podstawie RMSWiA z dnia 24 września 1998 r. W sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Wykopy pod kanalizację sanitarną prowadzone będą w gruntach kategorii III – IV. Szczegółowe warunki geotechniczne zawiera: Dokumentacja badań geotechnicznych podłoża pod kanalizację - WODGEO

## 3. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA – DOBÓR MATERIAŁÓW.

### 3.1. ILOŚĆ ŚCIEKÓW

Ilość ścieków pochodzących ze zlewni zgodnie z dokumentacją projektową.

### 3.2. JAKOŚĆ ŚCIEKÓW

Ścieki odprowadzane do kanalizacji sanitarnej, będą miały charakter ścieków socjalno bytowych.

### 3.3. DOBÓR ŚREDNIC RUROCIĄGÓW.

Dla wyznaczonych wyżej spływów ścieków sanitarnych oraz biorąc pod uwagę projektowane spadki kanalizacji sanitarnej dla odprowadzenia ścieków z rozważanej zlewni jako kolektory zbiorcze zaprojektowano kanały o średnicy  $\phi 200$  mm PVC,

### 3.4. ZESTAWIENIE ŚREDNIC I DŁUGOŚCI KANALIZACJI.

W tabeli poniżej zestawiono długości projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej w ramach niniejszego projektu:

lp	Średnica nominalna	Średnica zewnętrzna	Średnica wewnętrzna	Grobość ścianki	materiał	Klasa sztywności obwodowej	Długość
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]
1	DN200	200	188,2	5,9	PVC (lite)	SN8, SDR34	807
ŁĄCZNIE:							

### 3.5. ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI PRZEWIERTÓW STEROWANYCH.

W tabeli poniżej zestawiono długości odcinków wykonywanych w technologii przewiertu sterowanego:

lp	Nazwa odcinka	długość przewiertu
1	S144A - S145	14,0m
2	S136A - S137	13,0m
3	S122 - S123	11,5m
4	S107A - S108A	16,0m
5	S101A - S103	13,0m
6	S87 - S89A	13,0m
7	S76 - S77	14,0m
ŁĄCZNIE:		94,5m

---

## 4. MATERIAŁY.

### 4.1. RURY KANALIZACYJNE.

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy stosować:

- **rury kanalizacyjne kielichowe z uszczelką gumową wykonane z tworzywa sztucznego dla średnic DN200, (włącznie) rury kanalizacyjne z PVC – lite**, Klasa sztywności obwodowej min. **SN8 kN/m<sup>2</sup> SDR34 kl.S** zgodne z normą PN-EN 1401:1999 - w zależności od warunków na budowie należy stosować rury o długościach 1, 3 lub 5m

Warunki ogólne stosowania rur przewodowych :

Zastosowane rury kanalizacyjne stosowane do budowy kanalizacji winny spełniać następujące warunki (wszystkie opisane niżej warunki muszą być spełnione łącznie):

- zapewnienie przepływu zbilansowanej ilości ścieków dla max. napełnienia kanału na poziomie max 75% oraz, nie przekroczeniu dopuszczalnych prędkości przepływu w rurociągu,
- Wszystkie rury stosowane do zabudowy w pasie drogowym mają posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Akredytowaną Jednostkę do Stosowania w drogownictwie,

### 4.2. RURY OCHRONNE DO PRZEWIERTÓW STEROWANYCH.

Do budowy kanalizacji sanitarnej należy stosować:

- **rury tworzywowe z PEHD, PE100, SDR17, do stosowania w technologii przewiertu sterowanego w zakresie średnic zgodnie z projektem**. Stosowane rurociągi spełniać muszą wymogi normy PN-EN 1220,

Warunki ogólne stosowania rur przewodowych :

Zastosowane rury winny spełniać następujące warunki (wszystkie opisane niżej warunki muszą być spełnione łącznie):

- Wszystkie rury stosowane do zabudowy w pasie drogowym mają posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez Akredytowaną Jednostkę do Stosowania w drogownictwie,
- Wszystkie rury ochronne PEHD muszą być przeznaczone do układania w technologii bezwypowej - przewiert sterowany

### 4.3. STUDNIE KANALIZACYJNE SYSTEMOWE $\phi 600$ I $\phi 1000$ .

Studnie kanalizacyjne na trasie kanalizacji zaprojektowano jako studnie tworzywowe w zakresie średnic DN600mm i inspekcyjne (niewłazowe) zgodnie z normą PN-B-10729:1999 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne” - materiał studni PP, PE oraz PVC-u są odporny na transportowane medium zgodnie z ISO/TR 10358, natomiast uszczelki gumowe – zgodnie z ISO/TR 7620.,

Zwieńczenia studni zgodnie z PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości”. Zwieńczenia studni ściekowych i włazy kanałowe są podzielono na następujące klasy: A15, B125, C250, D400, E600, F900. Do budowy kanalizacji przyjęto zastosowanie zwieńczeń studni kl.C na terenach zielonych oraz klasy D w obrębie dróg i placów wg. wykaz na profilach.

Jako generalną zasadę przyjęto zabudowę studni tworzywowych  $\phi 1000$  i  $\phi 600$  mm na kolektorze głównym i bocznym oraz zabudowę studni  $\phi 425$ mm na sięgaczach, do których wykonane będą przyłącza z budynków.

Poniżej określono parametry poszczególnych typów studni do zabudowy na projektowanych kolektorach kanalizacyjnych

#### **Studnia kanalizacyjna $\phi 600$ mm parametry techniczne**

studzienka niewłazowa średnica wewnętrzna komina: 600 mm; średnice podłączanych rur kanalizacyjnych PVC-u: 160 – 400 mm + kineta ślepa możliwość wykonywania dodatkowych podłączeń powyżej kinety; wkładki In situ  $\phi 110$ ,  $\phi 160$  oraz  $\phi 200$  nastawny kąt podłączenia rur kanalizacyjnych w kielichach: +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie kinety przepływowe o kącie przepływu ścieków: 180°, 150°, 120°, 90° (odpowiednio: 0°, 30°, 60°, 90°) kinety połączeniowe z jednym dopływem bocznym, kinety zbiorcze z jednoczesnym dopływem bocznym prawym i lewym, dopływy boczne są realizowane pod kątem 90°, dno dopływu bocznego jest położone powyżej o 3,0 cm od dna przepływu głównego regulacja wysokości studzienki: docięcie rury karbowanej co 10,0 cm, możliwość regulacji położenia zwieńczenia studzienki: różna w zależności od jego typu możliwość stosowania przy bardzo wysokim poziomie wody gruntowej rodzaj zasypki, stopień zagęszczenia gruntu: wg. instrukcji montażu gwarantowana szczelność połączeń elementów studzienki: 0,5 bar klasa obciążeń (wg PN-EN 124:2000): A15–D400. Jako zwieńczenie studni należy stosować włazy teleskopowe z pierścieniem odciążającym.

#### **Studnia kanalizacyjna $\phi 1000$ mm parametry techniczne**

Na długości projektowanych kanałów zaprojektowano studnie rewizyjne żelbetowe monolityczne. Studzienki należy wykonać zgodnie z rysunkiem nr 3.1 Studnie na kanalizacji zaprojektowano z komorą ro-

---

boczą DN1000. Zwieńczenie studni stanowi płyta pokrywowa z pierścieniem odciążającym i włazem typu ciężkiego. Studnie należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1917:2004.

Kręgi betonowe łączone na uszczelkę gumową systemową. Włączenia do studni wynikające z przepięć kanałów należy zaprojektować poprzez przejścia szczelne – tuleje ochronne. Montaż należy przeprowadzić na budowie, tuleję zabudować w studni po wywierceniu wiertnicą odpowiedniego otworu

#### **4.4. ZAŚLEPIENIE KANALIZACJI.**

W miejscach gdzie kanalizacja sanitarna nie jest zakończona projektowanymi studniami kolektory należy zaślepić systemowymi zaślepkami do kanalizacji (korkami), zabezpieczając je przed rozszczleniem poprzez odpowiednie zagęszczenie obsypki i zasypki. Lokalizację miejsca zaślepienia kanalizacji należy trwale oznakować np. poprzez opis na tabliczkach wodociągowych umieszczonych w rejonie miejsca zaślepienia. Dodatkowo nad miejscem lokalizacji korka nad warstwą obsypki ułożyć taśmę identyfikacyjną.

### **5. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE.**

#### **5.1. TRASA KANALIZACJI.**

W ramach niniejszej dokumentacji projektowej wykonane będą następujące odcinki kanalizacji sanitarnej:

##### **1. Przejścia poprzeczne:**

S144A - S145	o długości 27,0m
S136A - S137	o długości 20,0m
S120 - S123	o długości 65,5m
S107A - S108A	o długości 26,5m
S101A - S103	o długości 52,5m
S102 - S104	o długości 34,5m
S87 - S89A	o długości 33,5m
S76 - S77	o długości 18,5m

Przejścia poprzeczne na długości projektowanej drogi (jezdnia +chodnik) należy wykonać w rurach ochronnych tworzywowych ułożonych w technologii przewiertu sterowanego. Pozostałe odcinki kanalizacji poza pasem drogowym w technologii wykopu wąsko przestrzennego deskowanego, z odtworzeniem nawierzchni zgodnie ze stanem istniejącym.

##### **2. Przejścia wzdłużne:**

S64A - S68A	o długości 129,5m
S1A - S13	o długości 371,0m
S8 - S8.1A	o długości 14,0m
S10 - S10A	o długości 14,5m

Kanalizację wzdłuż drogi powiatowej w obrębie pasa drogowego należy wykonać w technologii wykopu wąsko przestrzennego deskowanego, z odtworzeniem nawierzchni zgodnie rysunkiem załączonym do projektu. Warstwa ścieralna wykonywana będzie w ramach prac związanych z przebudową drogi powiatowej.

#### **5.2. WARUNKI ZWIĄZANE Z PRZEBUDOWĄ DROGI POWIATOWEJ.**

Prace związane z budową kanalizacji w obrębie pasa drogowego, drogi powiatowej prowadzone będą jednocześnie z pracami związanymi z przebudową pasa drogowego drogi powiatowej. W związku z powyższym zakres oraz harmonogram prac Wykonawca kanalizacji uzgodni z Powiatowym Zarządem Dróg w Bielsku Białej oraz Firmą Wykonawczą realizującą zadanie przebudowy drogi powiatowej. W przypadku wykopów otwartych odbiór zagęszczenia wykopu przeprowadzany będzie przez Wykonawcę dla przebudowy drogi powiatowej. Regulacja studni w drodze powiatowej Wykonawca wykona przed nałożeniem warstwy ścieralnej na modernizowanej drodze powiatowej.

---

## 6. WYTICZNE REALIZACYJNE.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy, utrzymania ruchu pieszych oraz wykonania i utrzymania oznakowania robót, w okresie od rozpoczęcia do odbioru końcowego robót. Na czas prowadzenia robót Wykonawca zainstaluje i będzie obsługiwał urządzenia zabezpieczające ruch (zapory, znaki, itp.) zapory zostaną wyposażone w żółte światła pulsacyjne, znaki drogowe wykonane z folii odbłaskowej. Koszt oznakowania i zabezpieczenia budowy pokrywa Wykonawca. Wykonawca odpowiada za oznakowanie i bezpieczeństwo ruchu na odcinku prowadzonych robót oraz za stan oznakowania objazdu.

Ponadto przed przystąpieniem do robót wykonawczych ogłosi publicznie na 7 dni przed ich rozpoczęciem w lokalnej prasie i radiu. Za uszkodzenia i wypadki związane z nieprawidłowym oznakowaniem i prowadzeniem robót odpowiedzialność ponosi Wykonawca robót.

### 6.1. ROBOTY ZIEMNE.

#### Rozkładanie wykopów

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopów należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kotki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku. Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowie obiektów specjalnych np. studzienek rewizyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie balii lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

#### Wykonanie wykopów

Przed przystąpieniem do robót ziemnych zasadniczych bezwzględnie należy wykonać wykopy kontrolne w rejonie istniejących uzbrojeń podziemnych, celem dokładnego ich zlokalizowania. Wykop należy wykonać ręcznie, prace te należy wykonać pod nadzorem użytkowników sieci. Przed zasypaniem wykopów, w miejscach skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy uzyskać akceptację wpisem do Dziennika Budowy przez właścicieli tych urządzeń. W wypadku natrafienia przez wykonawcę robót na urządzenia nie zinwentaryzowane w projekcie, należy fakt ten zgłosić użytkownikowi tego urządzenia.

#### Rodzaje wykopów

Wykopy należy wykonać jako wykopy ciągłe – otwarte, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, obudowanych i rozpartych. Metody wykonania robót (ręcznie lub mechanicznie) oraz zabezpieczenia ścian wykopu powinny być dostosowane do warunków lokalizacyjnych, głębokości wykopu, warunków hydrogeologicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Rodzaj i sposób wykonania wykopu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru przed rozpoczęciem każdego etapu realizacji.

Przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąsko przestrzenne powinny posiadać pionowe, odeskowane i rozparte ściany. W gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe – nieszczelne.

Materiały wykorzystywane do obudowy wykopu należy stosować w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych. Wielkość obudów powinna być znormalizowana. W zależności od przyjętej technologii, materiał obudów stanowią: deski, grodzice stalowe, dyle stalowe lub inne dopuszczone do stosowania.

Przy wykonywaniu wykopów należy stosować następujące typy zabezpieczenia ścian wykopów:

Typ 1: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 3,7 m i max parciu gruntu 22,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 2: Obudowa pogrązalna dla wykopów o głębokości max 5,2 m i max parciu gruntu 46,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 3: Ścianka szczelna z grodzic G-62 dla wykopów max. do 6,0 m i max parciu gruntu 60,0 kN/m<sup>2</sup>,

Typ 4: Wykop o nie umocnionych ściankach (rozkop) – za zgodą Inspektora Nadzoru.

W uzasadnionych wypadkach po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru można wykonywać wykopy otwarte, nieobudowane o skarpach nachylonych 1:1 (dla max. głębokości do 3 m), w miejscach gdzie nie występuje woda gruntowa i urwiska, oraz przy nie obciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, po uzgodnieniu zakresu i sposobu wykonania z Inspektorem Nadzoru.

Dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- w gruntach bardzo spoistych (2:1);
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych (1:1);
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych (1:1,25);
- w gruntach niespoistych (1:1,5), przy równoczesnym zapewnieniu odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnoża skarpy.

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można prowadzić tylko po zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru po przedłożeniu stosownych obciążeń statycznych w gruntach suchych, gdy nie występuje wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości



---

równej co najmniej głębokości wykopu. Dopuszczalne głębokości wykopu w gruntach określonych wg. PN74/B-02480 wynoszą:

- w gruntach skalistych litych nie spękanych do 4 m,
- w gruntach spoistych 1,5 m,
- pozostałych 1,0 m.

PN74/B-02480 – określa podział gruntów budowlanych, warunki dla posadowienia bezpośredniego budowl i oraz wymogi i warunki prowadzenia obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniego posadowienia budowli.

**Uwaga:** Dla wykopów o głębokości powyżej 4 m należy opracować na etapie wykonawstwa uzgodniony z Inspektorem Nadzoru projekt zabezpieczenia wykopu.

#### **Wytyczne wykonania wykopu**

1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie, lecz po uzgodnieniu tego faktu z Inspektorem Nadzoru.
2. W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łąty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, w odstępach min. 30 m.
3. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej: o ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
4. W miejscach gdzie istnieje możliwość wymywania podsypki piaskowej w grunt skalisty, oraz w miejscach wymiany gruntu w wykopach to na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę 600 g/m<sup>3</sup> o szerokości: dna wykopu + 0,7 m z każdej strony na wywinięcie geowłókniny.
5. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,05-0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
6. Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z warunkami opisanymi w projekcie i wytycznymi wykonania odwodnienia wykopów oraz każdorazowo weryfikować po stwierdzeniu aktualnych warunków wodnych. Odwodnienie wykonać stosownie do warunków, które wystąpią w trakcie prowadzenia robót, tj. poziomu wód gruntowych, co w rozważanym terenie jest uzależnione w istotny sposób od pory roku, poziomu opadów w ostatnim okresie (przed pracami), poziomu wody w pobliskich ciekach wodnych.
7. Odpajanie i transport urobku Odpajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odpajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym, albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek stosuje się tam, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.
8. Wybór metod odpajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.
9. Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od możliwości. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypiania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.
10. Wydobyty grunt należy składować tylko z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.
11. Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno dla ochrony przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów przebiegać następująco:
  - Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ukazania się spękań należy je odpowiednio zabezpieczyć.
  - Zabezpieczenia skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz warunkami wskazanymi przez użytkowników w uzgodnieniach branżowych oraz każdorazowo sposób wykonania robót zabezpieczających musi być odebrany przez eksploatatora uzbrojenia.
12. W miejscach ułożenia kolektora na głębokości powyżej 1,2 m kolektor należy docieplić.
13. Rzędna wjazdu studni w drogach dostosować do projektowanej rzędnej niwelety drogi.

#### **Odwodnienie wykopu.**

Roboty montażowe dla rur kanałowych muszą być wykonane w wykopach odwodnionych. Jedynie odwodnione podłoże pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz oraz utrzymanie projektowanych spadków kanału. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek po-

---

dłużny umożliwiający szybki odpływ wód z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odstąpione przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub/ dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren robót ziemnych.

W budowie sieci kanalizacyjnych w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i potrzebnej głębokości depresji należy stosować jedną z wymienionych metod odwadniania wykopu:

- **METODA POWIERZCHNIOWA:** polegająca na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub inne, czerpiące wodę z zagłębień wykonanych w dnie wykopu.
- **METODA DRENAŻU POZIOMEGO:** polegająca na ułożeniu pod strefą sieci drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda odprowadzana jest do odbiornika przy użyciu pompy. Po ułożeniu sieci, przeprowadzonych próbach jego szczelności, odbiorze danego odcinka i dociążeniu go gruntem (zasypaniu) na wysokości min. 1,5 m drenaż należy wyłączyć z eksploatacji. Analogicznie należy postępować ze studzienkami.
- **METODA DEPRESJI:** stosowana w przypadku dużego nawodnienia gruntu polegająca na wykonaniu studni depresyjnych względnie zastosowania igłofiltrów oraz odprowadzeniem wody poza teren budowy.
- **ZASTOSOWANIE IGŁOFILTRÓW** - ze względu na lokalne warunki gruntowo-wodne zakłada się dodatkowe odwadnianie wykopów z zastosowaniem igłofiltrów na długości około 1 km wykonywanej sieci kanalizacyjnej, zainstalowanych co 1 mb, przy użyciu zestawów igłofiltrowych – 50 szt.

Pompowanie odwadniające musi trwać aż do momentu ustabilizowania i dociążenia korpusu studni aby nie nastąpiło wypłynięcie pod wpływem wyporu wody. Rzeczywiste potrzeby w zakresie odwodnienia wykopów i zastosowanych materiałów należy weryfikować w trakcie prowadzenia robót wykonawczych poprzez wykonanie sondowań geologicznych mających na celu bardziej szczegółowe sprawdzenie przepuszczalności odkrywek warstwy wodonośnej (współczynnika filtracji) oraz poziomu wód gruntowych w czasie prowadzenia robót. Sposób oraz szczegóły odwodnienia należy opracować na budowie po wykonaniu wykopów kontrolnych.

#### **Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Podłoże należy przygotować z zachowaniem przestrzeni pod podsypkę. W zależności od rodzaju gruntu na poziomie posadawiania mają zastosowanie trzy rodzaje podłoża:

- **rodzaj A** – podłoże naturalne (grunty suche piaszczyste – piaski grube, średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna  $2 > d > 0,5$  mm nie zawierające kamieni). W tych warunkach rury mogą być posadawiane bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna stanowiącym łożysko nośne rury.
- **rodzaj B** – dno wykopu stanowią skały, rumosze, wietrzliny, piaski pylaste i grunty spoiste jak gliny lub ility. Warunki obsypki rury wymagają podłoża z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm.
- **rodzaj C** – dno wykopu stanowią grunty o niskiej nośności jak muły, torfy i inne, o niezbyt głębokim zaleganiu. Warunki stabilności obsypki ochronnej rury wymagają usunięcia ww. gruntu i wymienienie go na zagęszczony piasek do posadowienia rury.
- **rodzaj D** – dno wykopu jak dla rodzaju C, jednak o głębokim zaleganiu gruntu o niskiej nośności.

W przypadku naruszenia gruntu rodzimego poniżej ustalonego poziomu, skruszony grunt należy usunąć z wykopu, a przestrzeń wolną wypełnić dobrze zagęszczonym piaskiem. Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich czterech rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta  $90^\circ$  i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury.

Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.

---

## 6.2. ROBOTY MONTAŻOWE.

Układanie rurociągów powinno być dostosowane do czynników, które wpływają na funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu. Czynniki te są określone przez głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowe, podłoże i inne warunki lokalizacyjne. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Na podłożu tym należy wykonać podsypkę piaskową pod kolektor o grubości 20 cm. Na zagęszczonej podsypce należy ułożyć rury kanalizacyjne.

Należy przy tym zwrócić uwagę, aby osie odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosa koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną przez producenta. Przewód PVC powinien być montowany w zasadzie w wykopie.

Montaż rurociągu należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych w granicach +5 do +30°C. Rury należy układać od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej ¼ jego obwodu – kąt opasania 90°. Złącza powinny pozostać odstąpione, z pozostawieniem wystarczającej przestrzeni po obu stronach, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe lub inne przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu, także upewnić się, czy rura nie wspiera się na kielichu.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy. Po zainstalowaniu kolektorów należy wykonać próbę szczelności i odbiór techniczny pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

## 6.3. PRÓBA SZCELNOŚCI.

Po zainstalowaniu kolektorów należy wykonać próbę szczelności i odbiór techniczny pod nadzorem Inspektora Nadzoru. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi odpowiednio w normach PN-92/B-10735 oraz PN-92/B-10727.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami co 50 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napętnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Następnie należy wykonać obsypkę piaskową 30 cm ponad wierzch rury.

## 6.4. ZASYPYWANIE RUROCIĄGU, ZAGĘSZCZENIE GRUNTU.

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu. Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II – po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórkę odeskowań i rozpór ścian wykopu.

### Warstwa ochronna, obsypka

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku syckiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Wykonanie obsypki:

- obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,3 m nad rurą;
- obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę;
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki ściśle wypełniał przestrzeń pod rurą;
- zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach;
- stopień zagęszczenia obsypki powinien określać projekt,
- bardzo ważne jest zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem:

- dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora;
- około 90% w przypadku wykopów powyżej 4 metrów;
- 85% w pozostałych przypadkach lecz zgodny z wytycznymi podanymi w projekcie.

W trakcie wykonywania obsypki zaleca się umieszczać nad wykonywaną siecią sanitarną specjalną taśmę sygnalizacyjną. Do czasu prowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

## Zasyp wykopu

Zasypanie wykopów należy rozpocząć po wykonaniu pełnej obsypki, dokonaniu jej kontroli i stopnia zagęszczenia obsypki oraz po pozytywnym wyniku próby szczelności przyłączanych kanalizacji. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Materiał jaki można użyć do zasyпки to materiał pochodzący z wykopu (grunt rodzimy) lub inny odpowiadający wymaganiom gruntu stosowanego do zasypania gruntów wg zaleceń zawartych w projekcie technicznym. Średnica ziaren materiału użytego do zasypania wykopu nie powinna przekraczać 30mm. Nie powinno się zrzucać do wykopu kamieni i odłamków skał, gruzu o ostrych krawędziach i większych rozmiarach, które spadając do wykopu mogą uszkodzić rurociąg w wyniku przebicia warstwy ochronnej obsypki i uderzenia w rurę. Grunt nie może być zmarznięty i zbrylowany, dlatego też przed zasypaniem wykopu odkład gruntu powinien być szczegółowo sprawdzony.

Dla kanałów w drogach należy wykonać zasypkę piaskiem lub pospółką w zależności od uzgodnień z administratorem drogi do wysokości warstwy konstrukcyjnej drogi lub do poziomu terenu istniejącego.

Zasyпка zwykle wykonywana jest mechanicznie i należy prowadzić ją warstwami, z zagęszczaniem co 20 cm. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z normą BN-77/8931-12:

- wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego w korpus drogi  $I_s = 0.92$
- Wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego poza drogą  $I_s = 0.85$

Dopuszcza się określenie wskaźnika zagęszczenia metodą obciążeń płytowych. Przy określeniu modułów odkształcenia należy spełnić warunek  $I_s \geq 2,2 E_2 \geq 60 \text{ Mpa}$ .

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi nadzoru.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej:

- w gruntach niespoistych +2% i -2%
- w gruntach mało i średnio spoistych +0% i -2%
- w mieszaninach popiołowo – żużlowych +2% i -4%

Gdy jest mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej - zagęszczaną warstwę polewać wodą, gdy większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub użyć środków zaakceptowanych przez Kierownika Projektu (np. przez dodanie wapna palonego, zastosowanie warstwy drenującej umożliwiając odpływ nadmiaru wody lub ulepszenie dodatkiem wapna hydratyzowanego bądź popiołów lotnych).

Przed przystąpieniem do wykonania dalszych warstw należy zgłosić do odbioru podłożę drogi wpisem do Dziennika Budowy.

Odwodnienie pasa robót: niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w dokumentacji projektowej, wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych poza obszar robót ziemnych tak aby zabezpieczyć grunt przed przewilgoceniem i nawadnianiem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania robót ziemnych, aby powierzchniom gruntu nadać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Grubość warstw zagęszczanego w nasypie gruntu należy określić doświadczalnie przy próbnym zagęszczeniu stosowanym sprzętem, a orientacyjnie nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu ręcznym – 15 cm,
- przy zagęszczaniu walcami – 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mech. - 40cm
- Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych. Po ukończeniu zasypywania wykopu, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, teren po wykopach należy zrehabilitować.

## Plantowanie i humusowanie terenu

Teren znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie robót należy uzupełnić humusem, splantować, wyrównać i obsiać trawą. Teren pod zieleni musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń. Ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem i nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana, przed siewem nasion trawy należy wałować wałem gładkim a potem wałem z kolczatką lub zagrabiec, siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne.

## Odtworzenie rowów przydrożnych

Istniejące rowy przydrożne jeżeli uzgodnienia nie stanowią inaczej należy doprowadzić do stanu pierwotnego.



---

## 6.5. PRZEWIERTY STEROWANE.

Odcinki projektowanej kanalizacji układane w poprzek drogi powiatowej, na odcinku pod droga należy wykonać w rurach ochronnych tworzywowych PEHD układanych w technologii przewiertu sterowanego. Rurę ochronną należy ułożyć ze spadkiem opisanym na profilu. Do rury ochronnej na płozach dystansowych w rozstawie 1,5m należy wprowadzić rurę przewodową kanalizacyjną. Końce rury ochronnej należy uszczelnić manszetami gumowymi.

**Sprzęt**

Do przewiertów horyzontalnych należy stosować specjalistyczne wiertnie dostosowane do średnicy rurociągu oraz warunków gruntowych, w których prowadzony będzie przewiert. Wiertnie z reguły składają się one z następujących elementów:

- korpusu głównego - złożonego z konstrukcji prowadnicowej, wzdłuż której głowica wiertnicza może się przesuwac; od ustawienia korpusu głównego zależy kąt wejścia,
- podstawy wiertnicy,
- zespołu napędowego - silnika, pomp hydraulicznych itd.,
- głowicy wiertniczej - poruszającej się w górę i w dół wzdłuż ramy głównej (korpusu głównego), za pomocą napędu, najczęściej hydraulicznego, od którego mocy zależy siła ciągnąca i pchająca sprzętu.

Głowica wiertnicza przenosi również napęd obrotowy na żerdzie wiertnicze. Pracę wiertnicy uzupełnia system płuczki wiertniczej. Składa się on ze zbiornika płuczki bentonitowej, urządzenia przygotowującego płuczkę, urządzenia do oczyszczania płuczki z urobku, pompy ciśnieniowej do załączania płuczki. Dzięki zastosowaniu płuczki wiertniczej możliwa jest wydajna praca wiertnicy poprzez: urabianie gruntu, transportowanie urobku na powierzchnię, zmniejszenie oporów tarcia, chłodzenie rurociągu pilotowego oraz produktowego, uszczelnianie ścianek otworu wiertniczego, stabilizację otworu.

### **Badania geologiczne**

Warunki geologiczne znacząco rzutują na ostateczny koszt przekroczenia. Wymuszają one zastosowanie odpowiedniego sprzętu i płuczki bentonitowej oraz pozwalają wytyczyć trasę rurociągu w optymalnym miejscu, zmniejszając narażenie się na niestabilność wierconego otworu lub napotkanie niesprzyjających formacji geologicznych w rejonie przekroczenia. Mimo dodatkowych kosztów, jakie niesie za sobą przeprowadzanie specjalistycznych badań geologicznych i geotechnicznych w rejonie przewiertu, pozwalają one zoptymalizować pracę oraz uniknąć kosztów ewentualnych awarii sprzętu. Zamawiający przekazuje Wykonawcy wykonane na trasie rurociągu odwierty geologiczne. – które wykonawca będzie mógł wykorzystać do prac przewiertowych w przypadku niewystarczającej ilości odwiertów wykonawca na własny koszt wykona dodatkowe sondowania

### **Dobór płuczki wiertniczej:**

Płuczka wiertnicza stanowi roztwór wodny różnego rodzaju bentonitów i dodatków uszlachetniających. Podczas wiercenia pilotowego płuczka zwilża zarówno żerdź wiertła jak i ścianki otworu, chłodzi świder wraz ze znajdującą się w pobliżu sondą systemu sterowania, usuwa powstające zwierciny poprzez wypłukiwanie, wypełnia, stabilizuje i uszczelnia otwór, a także znacznie zmniejsza ryzyko tworzenia się kawern otworu wokół wiertła i jego żerdzi. Podczas poszerzania otworu i samej instalacji rurociągu płuczka zmniejsza ryzyko zakleszczenia się rozwiertaka bądź instalowanych rurociągów. Dokładne rozpoznanie geologiczne pozwala właściwie dobrać recepturę płuczki wiertniczej w celu najlepszego wykorzystania jej właściwości w warunkach przewiertu. Za jakość oraz dobór płuczki wiertniczej odpowiada Wykonawca

### **Projektowanie planu i profilu przekroczenia**

Kształt profilu przekroczenia przeszkody zależy od kilku czynników. Jednym z nich jest topografia terenu wokół miejsca przewiertu, która warunkuje jego długość i głębokość. Przekroczenie wykonywane przy pomocy techniki wierceń sterowanych rozpoczynają się i kończą na powierzchni, a więc instalowany rurociąg przybiera kształt łuku (tzw. łuk swobodnych naprężeń). Zakres stosowanych w praktyce kątów wejścia wynosi 80-200, kąt wyjścia natomiast powinien wynosić 60 - 120 zależnie od średnicy rurociągu. Dla rurociągów o większych średnicach stosuje się mniejsze kąty, aby ułatwić operację przeciągania przez otwór przewiertu.

**Odpowiedzialność, za każdą zmianę przebiegu trasy rurociągu oraz jego głębokości posadowienia ponosi wykonawca robót**

### **System sterowania magnetycznego**

Do sterowania wierceniem pilotowym należy użyć systemu magnetycznego. Zasadą działania jest wykorzystanie naturalnego ziemskiego pola magnetycznego, poprzez układ czujników w sondzie, rejestrujących składowe siły grawitacji pola magnetycznego. W skład systemu Tensor, poza sondą wchodzi także układ sprzęgający, konsola wiertacza, komputer i drukarka.

Sonda jest umieszczona na początku przewodu wiertniczego wewnątrz niemagnetycznego obciążnika jak najbliżej narzędzia wierzącego, natomiast zasilanie i transmisja danych pomiarowych odbywa się pojedynczym przewodem elektrycznym, połączonym z układem sprzęgającym. Pozostałe elementy systemu znajdują się w kabinie sterowniczej. Konsola dostarcza wiertaczowi aktualne parametry poło-

---

żenia sondy: azymut, inklinację oraz orientację narzędzia wierzącego z dokładnością do 0,1 stopnia, natomiast operator systemu sterowania ma do dyspozycji wszelkie dane wyświetlane na ekranie komputera.

System ten pozwala na stałą kontrolę i dokumentowanie rzeczywistej trajektorii przewiertu. Wydruk uzyskany z tego systemu może służyć do sporządzenia inwentaryzacji powykonawczej i stanowi potwierdzenie wykonania zadania o założonych i ściśle kontrolowanych parametrach. Pomocniczy system sterowania Tru-Track używany jest w sytuacji silnych zakłóceń magnetycznych i działa na zasadzie lokalizacji sondy w odniesieniu do specjalnej pętli usytuowanej względem trajektorii przewiertu. System ten jest praktycznie niewrażliwy na zakłócenia i stosuje się go w celu korygowania wskazania podstawowego układu sterowania.

Nieograniczona głębokość wiercenia przy zastosowaniu systemu Tensor i TruTracker pozwala na wykonywanie przekroczeń na dowolnej i optymalnej rzędnej uwarunkowanej budową geologiczną, głębokością przeszkody wodnej, ewentualnymi przeszkodami czy też życzeniami Inwestora. Możliwości wykonania precyzyjnego przewiertu pilotowego przy użyciu systemu Tensor są daleko większe niż innymi systemami (systemy radiowe), co wynika nie tylko z ograniczonej głębokości działania tych sond, ale również ze znacznie mniejszej precyzji pomiarów i braku niezmiennie istotnego parametru, jakim jest azymut. Dotyczy to przede wszystkim przewiertów głębokich, wykonywanych po łuku w poziomie, czy mających na celu posadowienie w otworze rurociągów stalowych o dużych średnicach.

#### **Wiercenie otworu pilotowego:**

Otwór pilotowy jest wykonywany wzdłuż wstępnie określonego profilu, zgodnie z którym dokonuje się zmian azymutu i pochylenia tak, aby pozostać na wytyczonej trasie. Zwykle używa się dwóch metod wiercenia otworu pilotowego:

- Hydrauliczne rozmywanie gruntu stosowane dla miękkich formacji geologicznych,
- Wewnątrz-otworowy silnik napędzany przez płuczkę wierniczą stosowany dla twardszych formacji jak piaskowce, łupki, wapień i granity.

#### **Rozwiercanie otworu pilotowego i instalacja rurociągu:**

Po wykonaniu i akceptacji otworu pilotowego do żerdzi wierniczej, w punkcie wyjścia dołączane są kolejno rozwiertaki o średnicy finalnej o 30% większej niż zewnętrzna średnica instalowanego rurociągu. W tym etapie również dużą rolę odgrywa odpowiednio dobrana płuczka bentonitowa. Gdy rozwiertaki obracane żerdziami wierniczymi zostaną przeciągnięte przez cały otwór, aż do punktu wejścia, otwór jest gotowy do instalacji rurociągu. Podczas gdy rurociąg jest wciągany do otworu, żerdziami wierniczymi załaczają się płuczki przez obracający się rozwiertak, połączony z wciąganiem rurociągiem za pomocą krętlika. Po dojściu rozwiertaka do punktu wejścia instalacja jest zakończona.

#### **Montaż rury przewodowej:**

Rurę przewodową w rurze ochronnej należy montować po wypukaniu rurociągu na systemowych płozach dystansowych w rozstawie co 1,5m. Końce rury należy uszczelnić manszetami gumowymi.

## **6.6. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ.**

Po robotach kanalizacyjnych należy wykonać obustronne odtworzenie drogi zgodnie z rysunkiem 5.1, przy czym warstwa ścieralna nakładana będzie przez Wykonawcę Drogi. Odtworzenie podbudowy dla obciążenia ruchem KR3 wykonać obustronnie na szerokości o 25cm większej od szerokości wykopu. Warstwę wiążącą należy wykonać po wykonaniu prób zagęszczenia wykopu. Warstwa wiążąca asfaltu winna być szersza od projektowanej podbudowy o 25cm po każdej stronie wykopu.

## **6.7. REGULACJA STUDNI.**

W uzgodnieniu z wykonawcą drogi oraz wspólnym harmonogramem robót należy przeprowadzić regulację studni kanalizacyjnych do nowej niwelety drogi. Szczegółowy zakres regulacji studni należy uzgodnić z wykonawcą drogi a technologia regulacji winna być zgodna z instrukcją producenta studni.

## **6.8. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI UŁOŻENIA KANAŁU**

Przed odbiorem końcowym należy sprawdzić stan techniczny oddawanych sieci kanalizacyjnych poprzez przeprowadzenie inspekcji telewizyjnej wynajętą przez wykonawcę kamerą samojedzną. Inspekcję telewizyjną należy przeprowadzić w 100% wybudowanych kanałów. Ekspert powinien określić stan kanalizacji za pomocą kamery wprowadzanej do kanałów. Wykonawca dotaczy do materiałów projektowych do odbioru technicznego kasetę z inspekcji telewizyjnej. Wyniki ekspertyzy stanowić będą dokument potwierdzający prawidłowość wykonania kanalizacji.

## 6.9. WARUNKI PROWADZENIA ROBÓT.

Wszystkie prace należy prowadzić przy zachowaniu przepisów BHP zawartych w szczególności w:

- DZ.U.nr 22/53 poz.89 - "BHP"-transport ręczny,
- - DZ.U.nr 2/67 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetonowych w zakresie gospodarki wodnej,
- - DZ.U.nr13/27 - W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- - BN-83/8836-02 - Roboty ziemne - przewody podziemne, roboty ziemne, wymagania i badania przy odbiorze,
- - PN- 68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane - wymogi w zakresie wykonania i badania oraz w Warunkach Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych
- - "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych" - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej i Klimatyzacji, Warszawa 1994.

## 7. UWAGI KOŃCOWE

- NIE WYKLUCZA SIĘ ISTNIENIA UZBROJENIA NIE WYKAZANEGO NA PLANACH SYT. – WYS, W PRZYPADKACH WĄTPLIWYCH NALEŻY WYKONAĆ WYKOPY KONTROLNE
- PRACE BUDOWLANO MONTAŻOWE W REJONIE SKRZYŻOWAŃ Z UZBROJENIEM WYKONYWAĆ RĘCZNIE POD NADZOREM PRZEDSTAWICIELA DYSPONETA UZBROJENIA.

## 8. SPECYFIKACJA MATERIAŁÓW

Zestawienie materiałów:

Lp.	NAZWA	ILOŚĆ [szt/m]	UWAGI:
1	Rura kanalizacyjna PVC lita kl. S - SN8 SDR34 <b>Dz 200 mm</b>	807 m	PN-EN 1401-1:1999
2	Studnia systemowa <b>DN 1000 mm</b> żelbetowa do zabudowy w pasie drogowym z kręgami łączonymi na uszczelkę, z kinetą prefabrykowaną i przejściami szczelnymi tulejowymi, do zabudowy z pierścieniem odciążającym i wtażem <b>kl. D400 (40T)</b> ryglowany	12 szt.	PN-B-10729:1999
3	Studnia systemowa <b>DN 600mm</b> tworzywowa 600 z kinetą systemową z nastawnymi kielichami, teleskopowym adapterem oraz żelbetowym pierścieniem odciążającym wtaż <b>kl. D400 (40T)</b> ryglowany	22 szt.	PN-B-10729:1999
4	Zaślepka systemowa Dz200 PVC	10 szt	np. Wavin
5	Zabezpieczenie gazociągu wg. rysunku szczegółowego	6 kpl.	wg rys.: 4.1,
6	Zabezpieczenie kabli wg. rysunku szczegółowego	4 kpl.	wg rys.: 4.2,
7	Zabezpieczenie wodociągu wg. rysunku szczegółowego	12 kpl.	wg rys.: 4.3,
8	Rura ochronna polietylenowa do stosowania przy przewiertach PEHD PE100, SDR17 Dz315	94,5m	PN-79/H-74244
9	Płózy systemowe do montażu w rurach ochronnych rura ochronna Dz315 PEHD PE100, SDR17	64kpl	rynkowy
10	Manszeta uszczelniająca końce rury ochronnej i przewodowej	14 kpl.	rynkowy
11	Przewiert sterowany rurą ochronną PEHD	7 kpl. (94,5m)	

---

## 9. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 01.1	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.I
Rys. 01.2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.II
Rys. 01.3	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.III
Rys. 01.4	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU CZ.IV
Rys. 02.1	PROFIL KANALIZACJI SANITARNEJ
Rys. 03.1	STUDNIA SYSTEMOWA $\phi 1000$
Rys. 03.2	STUDNIA SYSTEMOWA $\phi 600$
Rys. 04.1	ZABEZPIECZENIE GAZOCIAĞU
Rys. 04.2	ZABEZPIECZENIE KABLI
Rys. 04.3	ZABEZPIECZENIE WODOCIĄGU
Rys. 05.1	WYTYCZNE WYKOPU I ODTWORZENIA NAWIERZCHNI
Rys. 06.1	WYTYCZNE UŁOŻENIA RURY PRZEWODOWEJ W RURZE OCHRONNEJ