

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

## DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE

- Uprawnienia projektowe i wpisy do izb
- Warunki przyłączenia

## CZĘŚĆ OPISOWA

1. KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA.....	3
1.1. ROBOTY ZIEMNE , UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW.....	3
1.2. ODBIÓR ROBÓT.....	6
2. SIEĆ WODOCIĄGOWA.....	8
2.1. ROBOTY ZIEMNE.....	8
2.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI WODOCIĄGU.....	9
2.3. ODBIÓR ROBÓT.....	10
3. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA.....	11
4. UWAGI KOŃCOWE.....	12

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Projekt zagospodarowania terenu – cz. I	- skala 1:250	- rys. nr 1/IS
2. Projekt zagospodarowania terenu – cz. II	- skala 1:250	- rys. nr 2/IS
3. Projekt zagospodarowania terenu – cz. III	- skala 1:250	- rys. nr 3/IS
4. Projekt zagospodarowania terenu – cz. IV	- skala 1:250	- rys. nr 4/IS
5. Profil wodociągu – cz. I	- skala 1:100/200	- rys. nr 5/IS
6. Profil wodociągu – cz. II	- skala 1:100/200	- rys. nr 6/IS
7. Profil wodociągu – cz. III	- skala 1:100/200	- rys. nr 7/IS
8. Profil wodociągu – cz. IV	- skala 1:100/200	- rys. nr 8/IS
9. Profil wodociągu – cz. V	- skala 1:100/200	- rys. nr 9/IS
10. Schemat włączenia hydrantu, węzła W1, W23	- skala -:-	- rys. nr 10/IS
11. Schemat węzła W2, W3, W13, W27, W 37, W53	- skala -:-	- rys. nr 11/IS
12. Schemat węzła W41 – W43	- skala -:-	- rys. nr 12/IS
13. Schemat węzła W58, W82, W87	- skala -:-	- rys. nr 13/IS
14. Schemat studzienki wodomierzowej	- skala -:-	- rys. nr 14/IS
15. Schemat studzienki wodomierzowej z zaworem do podlewania zieleni	- skala -:-	- rys. nr 15/IS
16. Profil kanalizacji sanitarnej – cz. I	- skala 1:100/200	- rys. nr 16/IS

17. Profil kanalizacji sanitarnej – cz. II	- skala 1:100/200	- rys. nr 17/IS
18. Profil kanalizacji deszczowej – cz. I	- skala 1:100/200	- rys. nr 18/IS
19. Profil kanalizacji deszczowej – cz. II	- skala 1:100/200	- rys. nr 19/IS
20. Profil kanalizacji deszczowej – cz. III	- skala 1:100/200	- rys. nr 20/IS
21. Profil kanalizacji deszczowej – cz. IV	- skala 1:100/200	- rys. nr 21/IS
22. Profil kanalizacji deszczowej – cz. V	- skala 1:100/200	- rys. nr 22/IS
23. Profil kanalizacji deszczowej – cz. VI	- skala 1:100/200	- rys. nr 23/IS
24. Profil kanalizacji deszczowej – cz. VII	- skala 1:100/200	- rys. nr 24/IS
25. Profil kanalizacji deszczowej – cz. VIII	- skala 1:100/200	- rys. nr 25/IS
26. Profil kanalizacji deszczowej – cz. IX	- skala 1:100/200	- rys. nr 26/IS
27. Schemat odwodnienia szczelinowego	- skala -:-	- rys. nr 27/IS
28. Schemat zabudowy odwodnienia szczelinowego	- skala -:-	- rys. nr 28/IS
29. Schemat zabudowy odwodnienia liniowego	- skala -:-	- rys. nr 29/IS
30. Schemat studzienki kanalizacyjnej kaskadowej	- skala -:-	- rys. nr 30/IS

## 1. KANALIZACJA SANITARNA I DESZCZOWA

W związku z planowaną inwestycją w Karpaczu projektuje się kanalizację sanitarną i deszczową z rur PVC-U ze ścianką litą DN8 SDR 34 o średnicach nominalnych wskazanych na rysunkach. Włazy kl. D400 z wentylacją oraz wkładką tłumiącą – odlew żeliwny z wypełnieniem betonowym z zabezpieczeniem przed obrotem. Dodatkowo w pasie ciągu spacerowego, zaprojektowano na studniach włazy z możliwością wypełnienia materiałem (np. kamieniem), aby nawiązać wizualnie do pozostałej części ciągu pieszego.

Wszystkie studzienki na trasie kanalizacji sanitarnej i deszczowej spełniają również rolę studzienek rewizyjnych. Studnie betonowe należy wykonać jako systemowe typu BS. Elementy studni łączone na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność wykonane z betonu o odpowiedniej wytrzymałości klasy min. C30/37, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości poniżej 5%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi. Część studni zaprojektowano jako przelotowe/połączeniowe systemowe studnie rewizyjne średnicy 315 i 425 mm.

Zgodnie z pismem Miejskiego Zakładu Gospodarki Komunalnej, dotyczącym oceny stanu infrastruktury i załącznikami, zaprojektowano nowe odcinki kanalizacji sanitarnej i deszczowej lub zaprojektowano przełożenie istniejących odcinków. Nowoprojektowane odcinki kanalizacji deszczowej zaprojektowano głównie w celu włączenia projektowanych odwodnień liniowych.

Na trasie ciągu spacerowego zaprojektowano odwodnienia liniowe, zbierające wody opadowe pochodzącej z utwardzonych powierzchni z terenu ciągu, dróg i chodników a także z dróg dojazdowych do posesji sąsiadujących z projektowanym deptakiem. Zaprojektowano dwa typy odwodnień liniowych: tradycyjne oraz szczelinowe. Szczelina kanału wykonana z żeliwa sferoidalnego jest trwale zabudowana w nawierzchni natomiast część dolna konstrukcji kanału zabudowana w podłożu i podbudowie terenu. Specjalna konstrukcja układu oraz montaż zgodny z wytycznymi gwarantuje bardzo wysoką odporność na działające siły i zapobiega uszkodzeniom, a także eliminuje możliwość kradzieży. System dobrano w klasie obciążenia D 400. Opaskę wokół koryt należy wykonać również w klasie obciążenia D 400. Opaska nie wymaga zbrojenia. Korpusy wykonane są z tworzywa na bazie PP. Zintegrowane szczeliny wlotowe są łączone na „pióro/wpust”. Długości kanałów odwadniających oznaczono na rysunku.

### 1.1. ROBOTY ZIEMNE , UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW.

Roboty ziemne związane z układaniem i montażem przewodów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych należy wykonywać zgodnie z ustaleniami normy branżowej - BN-83/8836-02 - Przewody podziemne . Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze.

Przy odspajaniu gruntu , profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do poniższych zaleceń:

1. Wykop należy rozpocząć od najniższych punktów aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
2. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu , ponad projektowaną rzędną dna wykopu , o grubości co najmniej 20 cm , niezależnie

od rodzaju gruntu. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym.

3. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać , a następnie przystąpić do wykonywania podłoża , zgodnie z dokumentacją techniczną.
4. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmoczenia) rodzimego podłoża dna wykopu. Prace ziemne należy prowadzić bardzo starannie ,możliwie szybko , nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu.
5. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu , zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości ( po zagęszczeniu) co najmniej 20 cm.
6. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości , na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt.

Podłoże naturalne powinien stanowić nie naruszony rodzimy grunt sypki , naturalnej wilgotności (odwodniony trwale lub na okres budowy) o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, dający się wyprofilować według kształtu spodu przewodu.

Rury kanalizacji sanitarnej układać na podsypce z zagęszczonego piasku o minimalnej wysokości 20 cm zgodnie z projektowanym spadkiem.

Wyrównywanie spadków rury poprzez podkładanie pod nią kawałków drewna , kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura wymaga podbicia na całej długości. W miejscach złączy montażowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm celem umożliwienia wypychu bosego końca rury lub kształtki w kielich rury.

Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań bhp jest , aby przy głębokościach większych niż. 1 m , niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte. Wykopy wąsko przestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych , spełniają warunek nienaruszalności gruntu rodzimego.

Do wykonywania warstw wypełniających wykop, należy przystąpić natychmiast po dokonaniu i zatwierdzeniu częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia rurociągu.

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

I etap: wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury , czyli tzw. obsypka rurociągu.

II etap: wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury , czyli tzw. zasyпка rurociągu.

Obsypka rurociągu.

1. Obsypkę wykonywać z gruntu mineralnego ,sypkiego( zwykle piasku lub żwiru) , którego wielkość ziaren , w bezpośredniej bliskości rury, nie powinna przekraczać 10% nominalnej średnicy rury lecz nigdy nie może być większa niż 60 mm.
2. Materiał obsypki nie może być zmrożony ani też zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.
3. W celu zapewnienia całkowitej stabilności rury , konieczne jest zadbanie o to , aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń nad rurą .
4. Obsypkę wykonywać warstwami , równolegle po obu bokach rur , każdą warstwę zagęszczając . Grubość warstw nie powinna przekraczać  $\frac{1}{3}$  średnicy rury lub nie powinna być większa niż 30 cm.
5. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu , zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.
6. Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu co najmniej 30 cm ponad wierzch rury.
7. Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek.

Zagęszczanie gruntu.

Podczas wykonywania zagęszczenia należy przestrzegać następujących zasad :

1. Przy ręcznym ubijaniu (przez ubijanie lub udeptywanie ) maksymalna grubość warstw obsypki nie powinna być większa niż 10—15 cm; przy zagęszczaniu mechanicznym – maksymalna grubość warstw nie powinna przekraczać wartości podanych w tabeli nr 1.
2. Zaleca się stosowanie sprzętu, który może pracować jednocześnie po obu stronach przewodu.
3. Należy pamiętać o dokładnym zagęszczaniu – podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu.

Podbijanie należy wykonywać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu.

Pierwsze warstwy , aż do osi rury powinny być zagęszczane bardzo ostrożnie , aby uniknąć uniesienia się rury. O wykonaniu obsypki do ½ wysokości rury , wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu.

Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero , gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna o grubości minimalnej podanej w tabeli nr 1. Obsypkę należy wykonać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Zasyпка wykopu.

Do wykonywania wypełnienia wykopu nad strefą ochronną rurociągu można przystąpić po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki . Kontrola powinna być przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury – obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu ,

Zasyp kanału należy przeprowadzać w trzech etapach:

Etap I- wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

Etap II – po próbie szczelności złącz wykonania warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym , warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem, Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób , aby spełniać wymagania stawiane przy rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki , tereny zielone).

Do zasyпки można użyć gruntu rodzimego . Do zasyпки nie należy używać gruntu zawierającego duże kamienie i głązy. Rozbiórka ewentualnego odeskowania wykopu powinna następować równolegle z zasypką , przy zachowaniu szczególnej ostrożności , ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Sposoby zagęszczania gruntu

Rodzaj sprzętu	Ciężar (kg)	max. Grubość warstwy (przed zagęszczaniem)		Minimalna Grubość Warstwy Ochronnej nad rurą (m)	Ilość cykli(przejazdów Przy zagęszczeniu ) do:	
		Żwir piasek	Iły, glina mułek		do 85 % zmodyfikowanej Wartości Proctora	do 90 % zmodyfikowanej Wartości Proctora
Gęste udeptywanie	-	0.10	-	-	1	3
Ręczne ubijanie	min 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 płyce	50-100	0.20	-	0.50	1	4
Wibrator płytowy (płaszczyznowy)	50-100	0.15	-	0.50	1	4
	100-200	0.20	-	0.40	1	4
	400-600	0.40	0.20	0.80	1	4

Dla przewodów umieszczonych pod drogami stopień zagęszczenia gruntu powinien być nie mniejszy niż 95% zmodyfikowanej wartości modułu Proctora.

Montaż rurociągu.

Przewody z PVC zaleca się montować przy temperaturach powietrza od 0° do 30°C.

Budowę danego odcinka przyłącza kanalizacyjnego należy rozpocząć od rozmieszczenia a planie, a następnie zestabilizowania sytuacyjno-wysokościowego wszystkich punktów węzłowych (np. studzienek kanalizacyjnych ) przewidzianych w dokumentacji.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o niższej rzędnej do wyższej.

Przed połączeniem rur , bosc końce należy smarować środkiem ułatwiającym poślizg.

Bosc końce rur należy wciskać w kielich do miejsca przeznaczonego na rurze.

Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza , każda ostatnia rura , do kielicha której wciskany będzie bosy koniec następnej rury, powinien być uprzednio zastabilizowany przez wykonanie obsypki.

Głębokość przykrycia przewodu w wykopie musi zabezpieczać przed przemarzaniem w nim ścieków. Zgodnie z ustaleniami normy PN-97/B-10725 głębokość ułożenia przewodu powinna być taka , aby jego przykrycie h od wierzchu przewodu do zaprojektowanego terenu była większe o 0,20 m od głębokości przemarzania gruntu i wynosiło 1,40 m. W przypadku konieczności posadowienia przewodu na mniejszych głębokościach powinien on być ocieplony warstwą izolacyjną żużla ( względnie innym sposobem) dającym podobną izolację cieplną. Minimalna warstwa ocieplenia – 0,30 m.

## 1.2. ODBIÓR ROBÓT.

Odbioru robót przewodów kanalizacyjnych z rur kanałowych z PVC należy prowadzić w oparciu o miarodajne dla tych przewodów ustalenia poniższych norm:

- PN-92/B-10735- Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/8836-01 - Roboty ziemne. Wykopy dla przewodów kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

Ze względu na specyficzne wymagania dotyczące przewodów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych odbiorom technicznym podlegają w szczególności:

- wykopy : utrzymanie sztywności gruntu rodzimego w obrębie obsypki;
- dno wykopu: zachowanie nienaruszalności gruntu rodzimego, ewentualne wzmocnienie podłoża zgodnie z projektem , sprawdzenie wyprofilowania;

- obsypka: zgodność z projektem co do wymiarów, materiału oraz stopnia zagęszczenia;
- szczelność przewodu: próby na eksfiltrację i infiltrację;
- zasypka rurociągu: materiał, stopień zagęszczenia;
- deformacja rury: zgodność odkształcenia początkowego(ugięcia) z dopuszczalnym dla danego materiału;

#### RODZAJE ODBIORU.

Rozróżnia się dwa rodzaje odbioru wynikające z technologii organizacji i prowadzenia budowy a mianowicie:

- odbiór techniczny częściowy,
  - odbiór techniczny końcowy,
- Odbiór techniczny częściowy.

Odbiorem tym objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy.

Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których inwestor zgłosił zastrzeżenie częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być dokonany komisyjnie przy udziale inspektora nadzoru inwestycyjnego, kierownika budowy oraz przedstawiciela użytkownika.

Odbiór techniczny końcowy.

Odbiorem tym objęty jest przewód po całkowitym zakończeniu robót (przed oddaniem przewodu do eksploatacji).

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć komisji dokumenty, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie zarządzeniami.

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych.

- a) próba na eksfiltrację wody z przewodu,
- b) próba na infiltrację wody do przewodu,
  1. Próbę należy przeprowadzać odcinkami o długości równej odległości między studzienkami rewizyjnymi.
  2. Cały badany odcinek powinien być zastabilizowany przez wykonanie obsypki , a w miejscach łuków i dłuższych odgałęzień , czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem się złącza podczas wykonywania próby szczelności.
  3. Wszystkie otwory badanego odcinka powinny być dokładnie zaślepienie przy pomocy balonu gumowego , korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych oraz umocowanych w sposób zabezpieczający złącza przed rozluźnieniem podczas próby.
  4. Podczas próby poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć co najmniej o 0,50 poniżej dna wykopu.
  5. Poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej , powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,50 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studziencie.
  6. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studziencie górnej poziomu zwierciadła wody na wysokości 0,50m ponad górną krawędzią otworu wylotowego , należy przerwać dopływ wody i tak całkowicie napełniony odcinek przewodu pozostawić przez 1 godzinę w celu należytego odpowietrzenia i ustabilizowania się wody w studzienkach.
  7. Po tym czasie , podczas trwania próby szczelności , nie powinno być ubytku wody w studziencie górnej . Czas próby wynosi:
    - 30 min - dla odcinka przewodu do 50,0 m,
    - 60 min - dla odcinka powyżej 50,0 m.

## 2. SIEĆ WODOCIĄGOWA

W związku z planowaną inwestycją, zgodnie z oceną stanu technicznego infrastruktury wydaną przez Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej, projektuje się przełożenie poszczególnych odcinków istniejącej sieci wodociągowej oraz przełożenie istniejących przyłączy, a także nowe przyłącza do posesji.

Projektowaną sieć wodociągową zaprojektowano z rur PE PN 16 SDR11 o średnicach wskazanych na rysunkach i zgodnych z powyższymi wytycznymi. W miejscach wskazanych na rysunkach, oznaczonych symbolami SW (studnia wodomierzowa) należy zamontować studnie wodomierzowe na granicy działki z zestawem wodomierzowo-odcinającym. Studzienki zaprojektowano jako typowe, plastikowe ocieplone płaszczem poliuretanowym z korkiem termicznym, zabezpieczającym przed zamarzaniem.

Minimalny dopuszczalny odstęp między zewnętrzną ścianą przewodu wodociągowego z PE a zewnętrzną powierzchnią innych przewodów wynosi:

L.p.	Rodzaj przewodu	Minimalny Dopuszczalny odstęp(m)
1.	Przewody energetyczne - N i Sn do 20 kV - Pojedyncze kable Sn do 20 kV - Kilka kabli SN powyżej 20 kV - Kable WN	0,50 0,75 0,75-1,00 1,0-1,25
2.	Przewody teletechniczne	0,80-2,50
3.	Przewody gazowe	1,0
4.	Przewody ciepłownicze z uwzględnieniem izolacji termicznej	1,5
5.	Przewody wodociągowe	1,0

### 2.1. ROBOTY ZIEMNE.

Wykopy pod przewody powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej ustanowionej przez Instytut Kształtowania Środowiska

BN-83/8836-01 „Przewody podziemne .Roboty ziemne . Wymagania i badania przy odbiorze”

Zasyпка przewodu w wykopie powinna składać się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej o wysokości 50 cm ponad wierzch przewodu,
- warstwy do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej,



Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach;

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rurociągu z wyłączeniem odcinków połączeń rur i armatury,

etap II - po próbie szczelności rurociągu z przeprowadzeniem odnośnych badań - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń rurociągu,

etap III- zasyp wykopu do powierzchni terenu,

Materiałem zasypu warstwy ochronnej może być grunt rodzimy o ile tworzą go grunty piaszczyste, piaszczysto-gliniaste bez grud, kamieni i innych ostrych przedmiotów. Przy gruntach skalistych, zbitych łach, grunt nasypowa z gruzem, rurociąg należy otoczyć 20-30 cm warstwą gruntu piaszczystego bez grud i kamieni.

Zasyпка warstwy ochronnej wymaga zagęszczenia przez ubijanie.. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Obsypkę należy zagęszczać w tym samym czasie po obu stronach przewodu, w celu uniknięcia przemieszczenia się rurociągu.

W trakcie wykonywania zasyпки poleca się umieścić nad przewodem taśmę sygnalizacyjną z wtopionym przewodem sygnalizacyjnym, szerokości 40 cm. Dalszą zasypkę przewodu należy prowadzić warstwami z zagęszczeniem co 20 cm. Przy gruntach piaszczystych, piaszczysto-gliniastych, średnio zwartych i luźnych nie zawierających kamieni przewody mogą być układane bezpośrednio na gruncie rodzimym. W gruntach skalistych, zbitych łami, gruntach nasypowych z gruzu, należy wykonać umocowanie podłoża piaszczystego o grubości 15-20 cm, z jednoczesnym jego zagęszczeniem. Dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością od 5 – 10 cm przy wykopie ręcznym i 20 cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku wystąpienia tzw. przekopu, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem. Przy mechanicznym wykonaniu wykopu nie wolno dopuścić do przekroczenia projektowania rzędnej dna wykopu i naruszenia gruntu rodzimego.

Wykonywanie wykopów.

- dno wykopu powinno być wykonane ze spadkiem podanym w projekcie technicznym.
- dno powinno być pozbawione elementów o ostrych krawędziach,
- dno wykopu powinno być wykonane w stosunku do projektowanych rzędnych w normalnych warunkach gruntowych z dokładnością od 5 – 10 cm przy wykopie ręcznym i 20 cm przy wykopie mechanicznym. W przypadku wystąpienia tzw. przekopu, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem.
- w trakcie robót ziemnych wszystkie napotkane kolizje z uzbrojeniem podziemnym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem,
- na czas budowy wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, oznakowany tablicami ostrzegawczymi oraz w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi,

## **2.2. PRÓBA SZCZELNOŚCI WODOCIĄGU.**

Dla sprawdzenia szczelności rur a przede wszystkim szczelności złącz rurociągu, należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo - hydrauliczną. Próbę przeprowadzić po ułożeniu przewodu wykonaniu warstwy ochronnej z podbiciem rur z obu stron piaszczystym gruntem dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Na złączach poddanego próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci krople wody, lub pojawienia rosy. W czasie przeprowadzania próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od niższego punktu
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godz. w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godz. dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania
- ciśnienia ( właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godz.) w odstępach co 30 minut,  
Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić dla przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1MPa  $P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1 MPa. W razie stwierdzenia przecieków na złączach , należy natychmiast dokonać naprawy .

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszać ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

#### PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA PRZEWODU.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie.

Woda płucząca po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej.

Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np.: roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godz. ( zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg  $Cl_2/dm^3$ . Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać.

### 2.3. ODBIÓR ROBÓT.

Odbioru robót przewodów wodociągowych z PE należy prowadzić w oparciu o miarodajne dla tych przewodów ustalenia normy BN-83/8836-02 – „Przewody podziemne . Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Rodzaje odbioru.

Rozróżnia się dwa rodzaje odbioru wynikające z technologii organizacji i prowadzenia budowy a mianowicie:

- odbiór techniczny częściowy ,
  - odbiór techniczny końcowy ,
- Odbiór techniczny częściowy.

Odbiorem tym objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy.

Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy , co do których inwestor zgłosił zastrzeżenie częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być dokonany komisyjnie przy udziale inspektora nadzoru.

### 3. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie instalacji urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót.

1. Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, telekomunikacyjne, ciepłownicze, wodociągowe i kanalizacyjne powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót.

2. Bezpieczną odległość wykonywania robót, o których mowa w ust.1, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje. Miejsca tych robót należy oznakować napisami wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie.

3. Miejsce wykonywania robót budowlanych zabezpieczyć przed przypadkowym wejściem osób trzecich ogrodzeniem oraz tablicami informacyjnymi i ostrzegawczymi.

5. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także głębinie przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady, zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego.

6. Poręcze balustrad, powinny znajdować się na wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu.

7. W przypadku przykrycia wykopu, zamiast balustrad, o których mowa wyżej, teren robót można oznaczyć za pomocą balustrad z lin lub taśm z tworzyw sztucznych, umieszczonych wzdłuż wykopu na wysokości 1,1 m i w odległości 1 m od krawędzi wykopu.

8. Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały jego dozór.

9. Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1 m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu.

10. Wykopy bez umocnień, o głębokości większej niż 1 m, lecz nie większej od 2 m, można wykonywać, jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicę klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Podgrzewanie, rozmrażanie lub zamrażanie gruntu powinno być prowadzone zgodnie z dokumentacją projektową oraz instrukcją bezpieczeństwa, opracowaną przez wykonawcę.

#### 4. UWAGI KOŃCOWE

Przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami do odbioru sieci, wszystkie przyłącza powinny być zamknięte (zaślepienie). W przypadku wykonania sieci wodociągowej lub kanalizacyjnej z przyłączami, przyłącza te podlegają odbiorowi technicznemu.

Przed rozpoczęciem robót powiadomić właściciela innego uzbrojenia podziemnego. Wykonawstwo robót powierzyć osobom posiadającym odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie a w szczególności. Inwestor ma obowiązek zlecić sporządzenie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej sieci.

Projekt zapewnia możliwość obsługi sieci i urządzeń wodociągowych oraz kanalizacyjnych nowoczesnym sprzętem eksploatacyjnym.

Zabudowywane rury i armatura muszą mieć oznaczenia identyfikacyjne. Przy układaniu przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych należy zwracać uwagę na montaż umożliwiający łatwe odczytanie oznaczeń identyfikacyjnych (linia napisów powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury). Pozwoli to w razie zaistniałej potrzeby na jednoznaczną identyfikację zabudowanych rur, tj. materiału, średnicy, grubości ścianki, typoszeregu, ciśnienia nominalnego i producenta i datę produkcji.

Przed rozpoczęciem robót powiadomić właściciela innego uzbrojenia podziemnego. Wykonawstwo robót powierzyć osobom posiadającym odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie a w szczególności prace gazoniebezpieczne związane z odcięciem dopływu gazu zlecić należy Rejonowi Dystrybucji Gazu w Jeleniej Górze. Inwestor ma obowiązek zlecić sporządzenie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej sieci.

OPRACOWAŁ

mgr inż. Mariusz Waśniowski