

PROJEKT WYKONAWCZY

ZADANIE:

Rozbudowa odcinka ulicy K. Kurpińskiego we Włoszakowicach

POŁOŻENIE INWESTYCJI:

Obręb 0009 Włoszakowice, 114/1 (114/2), 116/3, 116/4, 116/5, 120, 150/2, 411, 518, 521, 522,
działki nr: 523, 524, 525, 966 (966/1), 967, 1171, 1172, 1199 (1199/1, 1199/2),
5009/5 (5009/48), 5009/11 (5009/50), 5009/17, 5009/18 (5009/52)

*w nawiasach podano numery działek, które powstały w wyniku podziału

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: **XXV, XXVI**

BRANŻA: **instalacyjna – kanalizacja deszczowa**

ZAMAWIAJĄCY:

Gmina Włoszakowice
Karola Kurpińskiego 29, 64-140 Włoszakowice

INWESTOR:

Powiat Leszczyński
Pl. Kościuszki 4B, 64-100 Leszno

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

Część opisowa + część rysunkowa + uzgodnienia

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant branży instalacyjnej	mgr inż. Halina Łukaszewska	Nr 3/98/JG do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	10-08-2016	
Sprawdzający branży instalacyjnej	mgr inż. Anna Wolska	Nr 113/DOŚ/07 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej	10-08-2016	
Umowa:	z dnia 12.02.2016r.			Nr egz. 1

POZNAŃ, sierpień 2016

SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY.....	3
3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	3
4. ILOŚĆ WOD OPADOWYCH.....	4
5. URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA WÓD DESZCZOWYCH	5
6. DANE TECHNICZNE KANALIZACJI.....	6
6.1 Rurociągi.....	6
6.2 Studzienki	6
6.3 Połączenie z kanalizacją istniejącą	7
7. MONTAŻ RUROCIĄGÓW.....	7
8. SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.	8
9. MONTAŻ STUDZIENEK.....	8
10. ROBOTY ZIEMNE.....	9
10.1 Założenia do robot ziemnych.....	9
10.2 Wykop.....	9
10.2 Podłoże i zasyp wykopów.	11
10.3 Odwodnienie wykopów	12
11. PRÓBA SZCZELNOŚCI.....	13
12. ODBIÓR.....	13

CZĘŚĆ GRAFICZNA.....14

Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
Rys. Kd1	Plan orientacyjny.	1 : 10 000
Rys .Kd2.1 – 2.2	Plan sytuacyjny kanalizacji deszczowej.	1 : 500
Rys. Kd3.1 – 3.2	Profil podłużny kanalizacji deszczowej	1 : 100/500
Rys. Kd 4	Studnie rewizyjne.	-
Rys. Kd5	Osadnik do podczyszczania wód deszczowych	-
Rys. Kd6	Studzienka wpustu deszczowego	-

UZGODNIENIA

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt kanalizacji deszczowej w związku z planowaną przebudową nawierzchni ul. Karola Krupińskiego we Włoszakowicach.

W ramach planowanych robót nastąpi :

- przebudowa odcinka ul. Krupińskiego,
- przedłużenie istniejącego przepustu na rowie R-G,
- budowa kanalizacji deszczowej i osadnika do podczyszczania wód opadowych i roztopowych,
- budowa wylotu kanalizacji deszczowej do przepustu na rowie R-G,
- przebudowa wodociągu i oświetlenia drogi.

Inwestycja jest realizowana w trybie ustawy z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 721), do jej realizacji nie jest wymagany miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego.

2. WYKORZYSTANE MATERIAŁY

W projekcie wykorzystano:

- mapę do celów projektowych,
- warunki techniczne wydane przez Gminny Zakład Komunalny,
- projekt branży drogowej,
- dokumentację geotechniczną terenu.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

W celu odwodnienia przebudowywanej drogi zaprojektowano na odcinku 0+0,050 ÷ 0+410 nową kanalizację deszczową z osadnikiem i wylotem do przepustu na rowie melioracyjnym będącym odbiornikiem oczyszczonych wód opadowych i roztopowych. Na pozostałym odcinku drogi w związku ze zmianą jej geometrii rozbudowano kanalizację istniejącą.

Do studzienki D18 zaprojektowano włączenie istniejącego kanału k300 prowadzonego z rejonu ul. Spokojnej.

Kanały ułożone będą poza jezdnią, pod nawierzchnią miejsc postojowych, chodnika, terenów zielonych.

Studzienki D 21, D23 i D 26 zaprojektowano na kanale istniejącym.

Przed zamówieniem studzienek sprawdzić rzeczywistą średnicę i materiał kanału istniejącego w celu dobrania odpowiednich łączników.

Zestawienie średnic i studzienek kanalizacji

- kanał z rur PVC o średnicy D 400mm, długość łączna 276,08m,
- kanał z rur betonowych kl. C , beton kl C35/45, długość 5,0m z wylotem do przepustu,
- kanał z rur PVC o średnicy D 315mm, długość łączna 93,29m,
- przykanaliki do wpustów deszczowych, średnica D 160mm, 30 szt, długość łączna 148,17m,
- żelbetowy osadnik do podczyszczania wód deszczowych Dw 2500mm,
- studzienki rewizyjne z tworzywa PP Dn1000 - 9 szt.,
- studzienki rewizyjne z tworzywa PP Dn 630 - 16 szt.,
- studzienki rewizyjne z tworzywa PP Dn 400 - 2 szt.,
- studzienki betonowe wpustów deszczowych Dn500 – 30 szt. z kratami krawężnikowo - jezdniowymi.

Wody odprowadzane do przepustu drogowego oczyszczane będą przed wylotem w osadniku poziomym do wymaganych przepisami parametrów:

- zawiesina $C_{zaw2} < 100 \text{ mg/l}$,
- węglowodory ropopochodne $C_{rp2} < 15 \text{ mg/l}$.

4. ILOŚĆ WÓD OPADOWYCH.

Ilość wód opadowych obliczono na podstawie normy *PN-S-02204 „Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg”* oraz rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, metoda granicznych natężeń.

Wg wzoru $Q = \sum (F \times \psi) \times q$ [l/s.ha]. Wyniki obliczeń w załączeniu.

Dane do obliczeń:

- ψ_j współczynnik spływu dla asfaltowej nawierzchni jezdni $\psi_j = 0,9$
- ψ_{ch} współczynnik spływu dla nawierzchni chodnika z kostki $\psi_{ch} = 0,7$
- ψ_z współczynnik spływu dla terenów zielonych $\psi_{ch} = 0,1$
- częstotliwość deszczu miarodajnego przyjęto jak dla dróg wojewódzkich i kanałów w płaskim terenie $p = 50\%$ (1 raz na 2 lata)

- q_m – natężenie deszczu miarodajnego $q_m = 126 \text{ l/s, ha}$ (częstotliwość raz na 2 lata, $p = 50\%$, $t = 10 \text{ min}$),
- q_n natężenie deszczu nominalnego $q_n = 15 \text{ l/s, ha}$ (częstotliwość raz na 2 m/ce, czas trwania $t = 72 \text{ min.}$)
- H_r opad średni roczny dla Leszna – 538 mm,
- F_j - powierzchnia jezdni asfaltowej = 0,45ha,
- F_{ch} - powierzchnia chodnika i parkingu z kostki = 0,40ha,
- F_z - powierzchnia terenu zielonego = 0,05ha
- spadek kanału – 0,30%,
- przebudowywana ul. K. Kurpińskiego jest drogą powiatową klasy Z.

Obliczenia:

Przepływ miarodajny

$$Q_m = \sum (F \times \psi) \times q_m [\text{l/s}]$$

$$\sum (F \times \psi) = F_z = F_j \times \psi_j + F_{ch} \times \psi_{ch} + F_z \times \psi_z$$

$$F_z = 0,45 \times 0,9 + 0,40 \times 0,7 + 0,05 \times 0,1 = 0,405 + 0,280 + 0,005 = \mathbf{0,69 \text{ ha} = 6900 \text{ m}^2}$$

$$Q_m = 0,69 \text{ ha} \times 126 \text{ l/s, ha} = 86,94 \text{ l/s} \sim \mathbf{87,0 \text{ l/s}}$$

Przepływ nominalny

$$Q_n = \sum (F \times \psi) \times q_{nom} [\text{l/s}]$$

$$Q_n = 0,69 \text{ ha} \times 15 \text{ l/s, ha} = 10,35 \sim \mathbf{10,5 \text{ l/s}}$$

5. URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA WÓD DESZCZOWYCH

Do redukcji zawiesiny przed wylotem do odbiornika zaprojektowano osadnik dla przepływów miarodajnego i nominalnego:

$$Q_m = \mathbf{87,0 \text{ l/s}} \quad \text{ i } \quad Q_n = \mathbf{10,5 \text{ l/s}}$$

Wymagana powierzchnia osadnika:

$$A_p = \alpha \times Q_n \times 3,6 / q_F [\text{m}^2]$$

α – współczynnik bezpieczeństwa, $\alpha = 1,25 - 5$, przyjęto $\alpha = 3$

Q_n – przepływ nominalny 10,5 l/s,

q_F – obciążenie hydrauliczne, przyjęto $24 \text{ m}^3/\text{m}^2 \text{ h}$ zapewniające 67% redukcji zawiesin

$$A_p = 3 \times 10,5 \times 3,6 / 24 = 75,6 / 24 = \mathbf{4,7 \text{ m}^2}$$

Dla $A_p = 4,7 \text{ m}^2$ dobrano z tabeli osadnik o przepływie poziomym zapewniający 67% redukcji zawiesin:

- średnica D 2500 mm,
- powierzchnia czynna $A_p = 4,91 \text{ m}^2$,
- objętość czynna $V_{cz} = 5000 \text{ dm}^3$,
- wysokość czynna $H = 1190 \text{ mm}$,
- głębokość dopływu $A = 3430 \text{ mm}$,
- średnica dopływ/odpływ PVC kl.S D 400mm.
- dopuszczalna grubość warstwy osadu 510 mm

Stężenie zawiesin w ściekach oczyszczonych przy przepływie max. wyniesie;

$$S_z = 218 - (0,67 \times 218) = 72 \text{ mg/l} < 100 \text{ mg/l},$$

Dobry osadnik usuwa zawiesiny do wymaganych parametrów pod warunkiem usuwania piasku po zgromadzeniu warstwy max 510 mm.

6. WYMAGANIA MATERIAŁOWE.

6.1 Rurociągi

Kanalizację o średnicach D 160, D315 i D 400 projektuje się z rur kielichowych PVC-U, kl. 8kN/m², litych, jednorodnych, z nadrukiem wewnętrznym umożliwiającym identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej przynajmniej następujących parametrów technicznych: średnica, sztywność obwodowa, technologia produkcji (rury lite), łączonych na uszczelkę zamontowaną fabrycznie i zabezpieczoną pierścieniem mocującym.

6.2 Studzienki

Stosować studzienki z polipropylenu PP (kineta + rura trzonowa) z kinetą dostosowaną do włączenia rur PVC.

Rodzaj i głębokość studzienki podano na profilu podłużnym.

Zwieńczenie studzienek D 630 i D1000 wykonać za pomocą włazu kl. D 400 opartego na odciażającej płycie żelbetonowej ułożonej na piasku stabilizowanym cementem 1:4, wskaźnik zagęszczenia $I_s = 1$.

Stosować włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym, wentylowane, luźne, z blokadą obrotu i wklejoną wkładką tłumiącą z polichloropenu.

Na przykanalikach kanalizacji deszczowej zaprojektowano studzienki wpustów deszczowych D 500 z wibroprasowanego betonu o klasie nie niższej niż C35/45 - 30 szt.

Minimalne wymagania dla studzienek wpustów:

- elementy studzienek wykonane z betonu o klasie nie niższej niż C35/45,
- nasiąkliwość nie większa od 5 %,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,

- beton kl. C35/45 powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach, także w kinecie,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$.

Zwieńczenie studzienek wpustów wykonać za pomocą betonowego pierścienia odciążającego, płyty betonowej, pierścieni dystansowych i wpustu ulicznego.

Zaprojektowano wpusty krawężnikowo-jezdniowe wykonane z żeliwa sferoidalnego, kl. C250, o powierzchni wlotowej 7,2m², z kratą montowaną na zawiasach, z kołnierzem ażurowym, wyposażone w kosz osadczy.

6.3 Połączenie z kanalizacją istniejącą

Studzienki D21, D23 i D29 należy zamontować na istniejącym kanale deszczowym.

Wpusty Wp27, Wp28, Wp29, Wp30 włączyć do istniejących studzienek.

Włączenie wykonać przez wywiercenie otworu o odpowiedniej średnicy i montaż w nim przejścia szczelnego odpowiedniego dla przykanalików PVC D_z160. Dno istniejące rozkuć i ponownie wyprofilować kinetę dla kanału włączonego i istniejącego.

7. MONTAŻ RUROCIĄGÓW.

Kanały układać zgodnie z zaprojektowanym spadkiem rozpoczynając od najniższej rzędnej.

Montaż rur w wykopie otwartym należy prowadzić według poniższych zasad:

- układanie rur przeprowadza się na podsypce z piasku o grubości:
 - 10 cm dla rur D 160 – D 400mm,
 z wyprofilowanym łożyskiem nośnym o kącie podparcia 90° oraz ściśle według zaprojektowanego spadku,
- do montażu należy stosować tylko rury i kształtki pozbawione wad,
- w miejscu złączy kielichowych wybrać piasek na głębokość około 5,0 cm, w celu dokonania połączenia,
- należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha rury, sprawdzając czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki,
- przed montażem bosi koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne,

- należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosego końca w kielich i technologii łączenia rur,
- skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury i fazowania przyciętego końca.

8. SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM.

Skrzyżowania z istniejącymi i projektowanymi przewodami sieci zaprojektowano w sposób mijankowy.

Istniejące przewody telekomunikacyjne i energetyczne na trasie prowadzonych robót zabezpieczyć przez wykonanie przepustów ochronnych na kable. Odtworzyć uszkodzone oznakowanie przewodów.

Wykopy prowadzić pod nadzorem operatorów mijanych sieci.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym, w odległości uzgodnionej z operatorem każdej sieci roboty ziemne należy wykonywać bez używania sprzętu mechanicznego z zachowaniem odpowiedniej ostrożności. O terminie rozpoczęcia prac zawiadomić operatorów sieci z odpowiednim wyprzedzeniem.

9. MONTAŻ STUDZIENEK.

Przestrzeń wokół studzienek (0,3m) powinna być wykonana z gruntu zdolnego do zagęszczania dopuszczonego do stosowania w budownictwie drogowym według PN-S-02205:1998. Sposób prowadzenia robót ziemnych powinien być wykonany zgodnie z zasadami zawartymi w PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Zagęszczenie gruntu należy prowadzić warstwami według PN-ENV 1046:2007 w taki sposób, ażeby nie dopuścić do nadmiernej owalizacji przekroju poziomego studzienki. Przygotować wykop w miejscu studzienki usuwając duże i ostre kamienie. Wybrać grunt na gł. 0,5 m poniżej rzędnej posadowienia. Na dnie wykopu przygotować podłoże z tłucznia 20cm grubości, poszerzony o co najmniej 30cm dookoła studzienki. Na warstwie tłucznia przygotować podłoże gr. 0,2m ze żwiru stabilizowanego cementem zmieszanym w proporcjach 100 kg cementu na 1 m³ żwiru, oraz wypoziomować.

Na podsypce piaskowej gr. 0,1m ułożyć i wypoziomować kinetę a następnie podłączyć rury kanalizacyjne. W celu unieruchomienia kinety, zasypać wykop zasypką wstępną (10cm ponad poziom rury). Zagęszczanie należy przeprowadzić ręcznie, warstwami co 15cm lub lekkim sprzętem mechanicznym (warstwa do 30cm), kielich kinety pozostawić ponad zasypką. Przygotować rurę trzonową karbowaną o wymaganej długości. W karbie założyć uszczelkę. Wewnętrzną stronę kielicha kinety oraz uszczelkę posmarować środkiem poślizgowym. Należy stosować środki zatwierdzone do stosowania uszczelek

gumowych. Rurę trzonową z zamontowaną uszczelką osadzić w kinecie. Zagęścić strefę wokół rury. Zagęszczanie należy przeprowadzić ręcznie, warstwami co 15cm lub lekkim sprzętem mechanicznym (warstwa do 30cm) w przypadku dróg do co najmniej 97% próby Proctora.

W przypadku studzienek posiadających rury trzonowe połączone uszczelką z rurami teleskopowymi, trzeba zwrócić uwagę, ażeby rura teleskopowa była wsunięta w rurę trzonową na głębokość około 20cm.

10. ROBOTY ZIEMNE.

10.1 Założenia do robot ziemnych

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”, oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19 marca 2003 r.), z uwzględnieniem warunków geotechnicznych przedstawionych w odrębnej dokumentacji.

Inwestor nie wskazuje miejsca wywozu gruzu i gruntu ani miejsca poboru gruntu na zasyp wykopów.

Przyjęto następujące warunki wykonania robót:

- roboty ziemne mechaniczne – 80 %,
- roboty ziemne ręczne – 20 %,
- wymiana nasypów niekontrolowanych i gruntów wysadzinowych, wątpliwych i organicznych na gł. 0,3m poniżej projektowanej rzędnej na tłuczeń gr. warstwy 0,2m i podsypkę piaskową gr. warstwy 0,1m,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów z piasku drobno- lub średnioziarnistego,
- pełne umocnienie wykopów za pomocą szalunków systemowych,
- podłoże pod studzienki o grubości 0,2 m z tłucznia + 0,3m ze żwiru stabilizowanego cementem zmieszany w proporcjach 100 kg cementu na 1 m³ żwiru, wypoziomowane.

Piaski średnie i drobne występujące w obrębie wykopów nadają się do wykonania podłoża, osypki i zasypu wykopów.

Nasypy niebudowlane, piaski gliniaste i gliny piaszczyste, namuły, torf, piaski pylaste należy odwieźć na odkład Wykonawcy. Do uzupełnienia zasypów dowieźć grunt sypki niewysadzinowy o średnicy ziaren < 20 mm.

10.2 Wykop.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zapoznać się z uzgodnieniami zawartymi w projekcie budowlanym i dokumentacją geotechniczną.

Przewiduje się następujące rodzaje wykopów:

- wykopy wykonywane mechanicznie koparką podsiębierną do głębokości 1.0m bez umocnienia, a poniżej (po uprzednim umocnieniu wykopu od powierzchni terenu)
- wykopy mieszane tj. koparką chwytkową umożliwiającą pracę w wykopach umocnionych, ze wspomaganie ręcznym w miejscach trudnodostępnych dla chwybaka oraz w celu wyprofilowania dna wykopu,
- wykopy ręczne w miejscach występowania skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym, w pobliżu fundamentów, budynków, ogrodzeń, słupów elektroenergetycznych itp.

Projektuje się wykopy wąskoprzestrzenne z umocnieniami pełnymi.

Szerokość wykopów w świetle umocnień 1,0 m.

Umocnienia wykonać z szalunków systemowych dostosowanych do rodzaju gruntu i głębokości robót. Górną krawędź szalunków wyprowadzić 10 cm ponad krawędź wykopu.

Stosować systemy szalunkowe, które zostały przebadane i posiadają świadectwa bezpieczeństwa zezwalające na stosowanie ich w tym celu.

Poniżej podano wymaganą min. wytrzymałość systemów szalunkowych w zależności od głębokości prowadzonych robót .

Głębokość wykopu	Wymagana wytrzymałość szalunku
2m	11,92 kN/m ²
3m	17,47 kN/m ²
4m	23,02 kN/m ²
5m	28,58 kN/m ²
6m	34,13 kN/m ²

Wykop należy pogłębiać stopniowo. Ściana czasowo nieodeskowana może wynosić 0,3 m. Dno wykopu winno być wykonane ze spadkiem podanym w projekcie technicznym, równe, pozbawione elementów o ostrych krawędziach.

Urobek należy składować z jednej strony wykopu w odległości min. 1,0 m od krawędzi.

Wykop należy zabezpieczyć przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym odpływ wód od wykopu.

Wykop pozostawiony na noc należy przykryć, ogrodzić i oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W warunkach ruchu ulicznego wykopy przykryć pomostami dla pieszych, zabezpieczyć barierką o wysokości 1,00 m a w nocy oświetlić światłami ostrzegawczymi.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego należy zachować szczególną ostrożność, w odległości min. 1,0 m z każdej strony istniejących przewodów roboty wykonywać ręcznie.

10.2 Podłoże i zasyp wykopów.

W piaskach drobnych i średnich nie nawodnionych należy wykop wykonać do gł. 0,2 m powyżej projektowanej rzędnej a następnie pogłębić wykop ręczne do projektowanej rzędnej i odpowiednio profilować dno. Pogłębianie wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rur. W takim przypadku rury układać na podłożu naturalnym

W gruntach wysadzinowych i wątpliwych (namuły gliniaste, piaski pylaste, pyły piaszczyste) należy wymienić grunt na szerokości wykopu i gł. 0,3m poniżej rzędnej posadowienia. Wykonać **dolną** warstwę podłoża o grubości 200 mm, tłucznia zagęszczoną min. $I_s=0,97$ wg normalnej próby Proctora, o zaprojektowanym spadku, nad nią podłoże **górne** z piasku drobno lub średnioziarnistego o grubości warstwy 100 mm, warstwa ta nie powinna być ubita, żeby rury mogły się w niej zagłębić umożliwiając pełną współpracę rury z gruntem, Ewentualne przekopy wypełnić piaskiem i zagęścić.

Podłoża pod studzienki wykonać zgodnie z opisem w p.9.

Po ułożeniu kanału należy wykonać obsypkę z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-74/B-2480 z pozostawieniem nie zasypanych połączeń. Wysokość obsypki - 30 cm ponad wierzch rury. Obsypkę należy zagęszczać warstwami poprzez ściśle ubijanie nogami warstw o grubości 10 cm lub wibratorem płytowym (50 ÷ 100 kg) warstwy o grubości min. 30 cm nad rurą. Wymagane zagęszczenie obsypki 98 % zmodyfikowanej próby Proctora.

Zagęszczenie obsypki podlega odbiorom częściowym.

Strefa obsypki ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości przewodu. Nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych przestrzeni, szczególnie w dolnej części rury. Po przeprowadzeniu próby szczelności należy uzupełnić obsypkę nad połączeniami.

Przed zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną.

Powyżej obsypki zasyp wykopu wykonać gruntem sypkim niewysadzinowym o średnicy ziarn < 20 mm z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań oraz rozpór ścian. Pochodzące z wykopów partie gruntów wysadzinowych i organicznych nie mogą być używane do ich zasypywania, szczególnie w przypadku, gdy wykopy te prowadzone są w ciągach dróg.

Stopień zagęszczenia zasypki dla przewodów umieszczonych pod drogami:

$I_s = 1$ do gł. 1,2m, $I_s = 0,97$ dla warstw głębszych. W terenach zielonych $I_s = 0,97$.

Nadmiar gruntów powinien być wywieziony na składowisko odpadów.

Wszelkie odpady powstałe w czasie realizacji inwestycji należy zagospodarować zgodnie z ustawą o odpadach.

10.3 Odwodnienie wykopów

Zgodnie z dokumentacją geotechniczną na odcinku D8 – D12 na głębokości 1,75 wystąpi nawodniony grunt gliniasty, na odcinku W1 – D4+20m woda gruntowa wystąpi na głębokości 2m w warstwie piasków drobnych i pylistych..

W pierwszym przypadku projektuje się bezpośrednie odwodnienie wykopu odcinkami o długości $L = 50,0$ m, za pomocą rury drenarskiej oraz studzienek czerpalnych dla pompy.

Studzienkę czerpalską posadzić tak, aby jej górna krawędź znalazła się na poziomie projektowanej podsypki. Dno studzienki wykonać jako filtr odwrotny o wysokości $h = 0,5$ m z tłucznia, żwiru i piasku.

Średnica rurociągu odwadniającego – 100 mm, wydajność pompy należy dobrać do rzeczywistego napływu.

Na odcinku W1 – D4+20m odwodnienie prowadzić za pomocą igłofiltrów montowanych w wykopie jednostronnie w rurze obsadowej z obsypką, metodą wpłukiwania za pomocą rur wpłukujących połączonych z pompą do wpłukiwania lub hydrantem po uzgodnieniu z Operatorem warunków korzystania z wody. Najwygodniejszymi pompami do wpłukiwania są pompy zanurzeniowe. Zwracać uwagę, aby wszystkie filtry ciągu znajdowały się na jednym poziomie.

Nie należy posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi.

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5 m od linii wpłukanych igłofiltrów na ławce wykopu lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków.

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty. W okresie tym sprawdza się głębokość posadowienia igłofiltrów, obsypkę, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu i wprowadza ewentualne uzupełnienia lub zmiany.

W trakcie odwadniania wykopów należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- odwadnianie prowadzić w sposób ciągły, aż do zasypania wykopu, nie dopuszczając do przerw w pracy pompy,
- w przypadku zaistnienia przerwy ponowne usuwanie wody z wykopu prowadzić powoli, aby nie powodować wymywania cząsteczek gruntu,
- w żadnym wypadku nie dopuszczać do pompowania wody z zawiesiną gruntu.

Nie dopuszczać do zalegania wody w wykopach realizowanych w gruntach spoistych, gdyż spowoduje to ich uplastycznienie.

11. PRÓBA SZCZELNOŚCI.

Próbie szczelności przewodów kanalizacyjnych przeprowadzić w oparciu o normy:

- **PN-EN 1610** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,

12. ODBIÓR.

Dla sprawdzenia poprawności ułożenia kanalizacji wykonać inspekcję telewizyjną kanalizacji oraz sporządzić dokumentację zawierającą co najmniej profile poszczególnych odcinków, pomierzone długości i spadki.

Całość robót oraz odbiory wykonać zgodnie z przywołanymi normami

i wytycznymi:

- **PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1** Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,
- **PN-ENV 1046:2002** – „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią”.
- **PN-EN 1917:2004** - "Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe"
- **PN-EN 476:200** – „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej”.
- **PN-EN 124:2000** - „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
- **PN-EN 1610**– „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.
- **PN-EN 13508-2** Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. System kodowania inspekcji wizualnej,
- Płóciennik S., Wilbik J: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003,

W trakcie robót wykonywać odbiory częściowe, którym podlegają elementy ulegające zakryciu w szczególności:

- wykop,
- umocnienie wykopu,
- odwodnienie
- podłoże pod rurociągi i studzienki,
- montaż rurociągów i studzienek,
- obsypka i jej zagęszczenie,
- próba szczelności kanalizacji,
- inspekcja telewizyjna kanału,
- zasyp i jego zagęszczenie,