

## SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO .....	3
UPRAWNIENIA ORAZ ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA ORAZ SPRAWDZAJĄCEGO DO IZBY .....	4
OPIS TECHNICZNY PROJEKTU TECHNICZNEGO.....	8
1. DANE OGÓLNE.....	8
1.1. Inwestor .....	8
1.2. Przedmiot opracowania .....	8
1.3. Zakres opracowania .....	8
1.4. Podstawa opracowania .....	8
1.5. Sprawy terenowo – prawne .....	8
1.6. Istniejący stan zagospodarowania terenu.....	8
2. OPINIA GEOTECHNICZNA .....	9
2.1. Warunki posadowienia.....	9
3. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE .....	9
3.1. Kanalizacja deszczowa.....	9
3.2. Obliczenia hydrauliczne.....	10
3.2.1. Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej.....	10
3.2.2. Dobór separatora ze zintegrowanym osadnikiem i kanałem odciążającym .....	11
3.3. Studnie kanalizacyjne .....	13
3.4. Wpusty deszczowe .....	13
3.5. Wylot prefabrykowany.....	14
3.6. Próba szczelności, czyszczenie rurociągów .....	14
4. WYKONAWSTWO ROBÓT.....	14
4.1. Roboty przygotowawcze .....	14
4.2. Roboty ziemne.....	14
4.3. Odwodnienie wykopów .....	15
4.4. Studzienki kanalizacyjne i izolacje .....	16
4.5. Zasyпка wykopów .....	16
4.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia .....	16
5. ROBOTY MONTAŻOWE .....	17
6. ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCYCH UZBROJEŃ.....	17
7. UWAGI KOŃCOWE .....	18

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

str. 19-25

L.p.	Nazwa rysunku	Nr rys.	Skala
1	Projekt zagospodarowania terenu	1	1:500
2	Profil podłużny kanalizacji deszczowej	2.1	1:100/500
3	Profil podłużny kanalizacji deszczowej	2.2	1:100/500
4	Schemat studni kanalizacyjnej $\phi 1,2m$	3	1:25
5	Wpust deszczowy	4	1:25
6	Wylot prefabrykowany DN315 wg KPED 2.16	5	1:20
7	Separator ze zintegrowanym osadnikiem i kanałem odciążającym	6	1:20

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu technicznego sieci kanalizacji deszczowej  
w ul. Dworcowej w Więcborku

### **1. DANE OGÓLNE**

#### **1.1. INWESTOR**

Gmina Więcbork, ul. Mickiewicza 22, 89-410 Więcbork

#### **1.2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa kanalizacji deszczowej w ul. Dworcowej w Więcborku na dz. 286/1, 272/1, 175/1, 140, 141 j.e. 041304\_4 Więcbork, obr. 0002 Więcbork.

#### **1.3. ZAKRES OPRACOWANIA**

Zakres opracowania projektowego obejmuje:

- budowę kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur kanalizacyjnych PVC:
  - Ø315x9,2mm PVC SN8 i długości L=640,0m
  - Ø200x6,6mm PVC SN8 i długości L=124,6m
- budowę studni kanalizacyjnych 1,2m szt. 26
- budowę wpustów deszczowych szt. 32
- budowę separatora substancji ropopochodnych szt. 2
- budowę prefabrykowanego wylotu szt. 2 – W1 na dz. nr 286/1 obręb 0002 Więcbork i W2 na dz. nr 140, 141 obręb 0002 Więcbork
- likwidację rowu melioracyjnego na dz. nr 286/1 obręb 0002 Więcbork i długości 60,2m

#### **1.4. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejszą dokumentację wykonano na podstawie następujących materiałów:

- mapa syt. wys. z uzbrojeniem terenu 1:500,
- projekt branży drogowej,
- wizja w terenie
- normy branżowe

#### **1.5. SPRAWY TERENOWO – PRAWNE**

Projektowana kanalizacja deszczowa położona jest na dz. 286/1, 272/1, 175/1, 140, 141 j.e. 041304\_4 Więcbork, obr. 0002 Więcbork, stanowiących własność Gminy Więcbork.

#### **1.6. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Według inwentaryzacji geodezyjnej na przedmiotowym terenie występuje następujące uzbrojenie podziemne:

- kanalizacja sanitarna
- kable energetyczne
- kable teletechniczne

### **2. OPINIA GEOTECHNICZNA**

Na podstawie przeprowadzonego rozpoznania geologicznego stwierdza się występowanie, w podłożu istniejącej drogi, nasypów budowlanych w stanie średnio zagęszczonym i luźnym, zbudowanych z piasków drobnych i średnich oraz lokalnie piasków

gliniastych w stanie miękkoplastycznym. Znaczny odcinek ulicy przeznaczony do przebudowy przebiega przez obszary bagienne. Na wzmiankowanym odcinku nawiercono źle wykonany korpus nasypów, który jest przyczyną nierównomiernego osiadania nawierzchni ulicy.

Głębsze podłoże, poniżej nasypów tworzą grunty rodzime, wykształcone, jako gliny zastoiskowe w stanie plastycznym i gliny morenowe w stanie twardoplastycznym.

Wody gruntowe nawiercono w najniższych usytuowanych otworach w strefie głębokości 3,55 – 6,39 m, a ich zwierciadło stabilizuje się w poziomie rzędnych 108,99 – 109,83 m n.p.m., czyli w poziomie zbliżonym do zwierciadła wód powierzchniowych w sąsiedztwie terenu badań po wschodniej stronie drogi.

Zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., Poz. 463) projektowaną kanalizację deszczową zaleca się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

## **2.1. WARUNKI POSADOWIENIA**

Przewody z rur PVC wykonywane metodą wykopową posadowić:

- w gruntach piaszczystych bezpośrednio na gruncie rodzimym uformowanym na kąt 90° tak aby do podłoża przylegała ¼ obwodu rury,
- w gruntach spoistych na podsypce z dobrze uziarnionego piasku średniego grubości min. 15 cm.

Niezależnie od podłoża dla metody wykopowej wymagane jest ponadto zastosowanie zasypek ochronnych z dobrze uziarnionego piasku średniego wykonanych do wysokości co najmniej 30cm powyżej wierzchu rury. Podłoże i zasypki ochronne należy zagęścić. Podsypkę przewodu wykonać zgodnie z normą PN-EN 1046:2002. Obsypkę ochronną wykonywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

**Uwaga:** Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypki przy demontażu szalowania należy zachować następujący sposób ich wykonywania:

- obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu;
- zagęszczenie warstwy obsypki wykonać po demontażu pasa szalunku w jej obrębie;
- po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować szalunek w jej obrębie, zagęścić itd.

## **3. ROZWIĄZANIE TECHNICZNE**

### **3.1. KANALIZACJA DESZCZOWA**

Kanalizację deszczową projektuje się wybudować z rur kanalizacyjnych PVC klasy SN8 kielichowych z uszczelką i rdzeniem litym o średnicy  $\phi 315 \times 9,2\text{mm}$ ,  $\phi 200 \times 5,9\text{mm}$  wg PN-EN 1401 lub równoważnej.

Wody deszczowe zostaną odprowadzone do istniejącego rowu melioracyjnego za pośrednictwem prefabrykowanego wylotu W1 i W2.

Ponadto projektuje się likwidację istniejącego odcinka rowu melioracyjnego o długości 60,2m zlokalizowanego na dz. nr 286/1. Istniejący odcinek rowu odbierał wody opadowe dopływające powierzchniowo z istniejącego układu drogowego. Z uwagi na zmianę

sposobu odprowadzania wód opadowych i ujęcie wód deszczowych w szczelny system kanalizacji deszczowej, wskazany odcinek rowu podlega likwidacji poprzez zasypianie.

W zakresie opracowania zostały spełnione warunki wykonania i likwidacji urządzeń wodnych zgodnie z decyzją wodnoprawną o nr BD.ZUZ.1.4210.166.2021.KG z dn. 11.06.2021r. wydaną przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Zarząd Zlewni w Inowrocławiu.

Przebieg kanalizacji deszczowej został naniesiony na planie sytuacyjno-wysokościowym z dostosowaniem do istniejącego uzbrojenia pod- i nadziemnego przy zastosowaniu normatywnych odległości i wymogów instytucji uzgadniających oraz na podstawie szczegółowych rozwiązań zagospodarowania terenu. Trasa kanalizacji deszczowej winna być wytyczona przez uprawnione służby geodezyjne. Wytyczenia dokonać w oparciu o naniesione domiary punktów charakterystycznych (studzienek).

### **3.2. OBLICZENIA HYDRAULICZNE**

#### **3.2.1. OBLICZENIA HYDRAULICZNE KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

Obliczenia kanalizacji deszczowej w całym zakresie opracowania wykonano metodą natężeń stałych dla deszczu występujących nie częściej niż 1 raz na 2 lata ( $p=50\%$ ) wg wytycznych podręcznika Romana Edela „Odwodnienie dróg” oraz zgodnie z instrukcją niemiecką ATV-A 117.

#### **Odprowadzenie wód deszczowych do wylotu W1:**

Dla projektowanych kanałów deszczowych przeprowadzono obliczenia hydrauliczne metodą natężeń stałych. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

- prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu:  $p=20\%$ ,  $c=5$  (raz na dwa lata).;
- czas trwania deszczu: założono najkrótszy czas trwania deszczu wynoszący 15min;
- natężenie deszczu:  $q_{15}=193,3 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ;
- powierzchnia naw. utwardzonej  $F = 2990 \text{ m}^2$
- dla powierzchni utwardzonych przyjęto współczynnik spływu  $\psi=0,90$

Zlewnię zredukowaną obliczono:

$$F_{Zr} = F_{rz} \cdot \psi$$

$$F_{Zr} = 0,2990 \cdot 0,90 = 0,2691 \text{ ha}$$

Przy zlewni zredukowanej  $F_{Zr} = 0,2691 \text{ ha}$  natężenie dopływu wód deszczowych wynosi:

$$Q = q \cdot F_{Zr} = 193,3 \cdot 0,2691 = 52,02 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Spływ wód deszczowych maks. godzinowy  $Q_{\text{max, godzinowe}} = 46,82 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Spływ wód deszczowych średni dobowy  $Q_{\text{sr, dobowe}} = 14,95 \text{ [m}^3/\text{d]}$

Spływ wód deszczowy średni roczny  $Q_{\text{r, sr}} = 1794 \text{ [m}^3/\text{rok]}$

Spływ wód deszczowy maksymalny roczny  $Q_{\text{r, max}} = 2392 \text{ [m}^3/\text{rok]}$

#### **Odprowadzenie wód deszczowych do wylotu W2:**

Dla projektowanych kanałów deszczowych przeprowadzono obliczenia hydrauliczne

metodą natężeń stałych. Do obliczeń przyjęto następujące dane:

- prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu:  $p=20\%$ ,  $c=5$  (raz na dwa lata).;
- czas trwania deszczu: założono najkrótszy czas trwania deszczu wynoszący 15min;
- natężenie deszczu:  $q_{15}=193,3 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$ ;
- powierzchnia naw. utwardzonej  $F = 3270 \text{ m}^2$
- dla powierzchni utwardzonych przyjęto współczynnik spływu  $\psi=0,90$

Zlewnię zredukowaną obliczono:

$$F_{Zr} = F_{rz} \cdot \psi$$
$$F_{Zr} = 0,3270 \cdot 0,90 = 0,2943 \text{ ha}$$

Przy zlewni zredukowanej  $F_{Zr} = 0,2943 \text{ ha}$  natężenie dopływu wód deszczowych wynosi:

$$Q = q \cdot F_{Zr} = 193,3 \cdot 0,2943 = 56,89 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Spływ wód deszczowych maks. godzinowy  $Q_{\text{max, godzinowe}} = 51,20 \text{ [m}^3/\text{h]}$

Spływ wód deszczowych średni dobowy  $Q_{\text{sr, dobowe}} = 16,35 \text{ [m}^3/\text{d]}$

Spływ wód deszczowych średni roczny  $Q_{\text{r, sr}} = 1962 \text{ [m}^3/\text{rok]}$

Spływ wód deszczowych maksymalny roczny  $Q_{\text{r, max}} = 2616 \text{ [m}^3/\text{rok]}$

### 3.2.2. DOBÓR SEPARATORA ZE ZINTEGROWANYM OSADNIKIEM I KANAŁEM ODCIĄŻAJĄCYM

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. "w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych" (Dz.U.Nr 2019, poz.1311) wody deszczowe odprowadzone z zakładów przemysłowych, parkingów, odwodnienia ulic wymagają podczyszczenia w stopniu zapewniającym osiągnięcie poniższych parametrów zanieczyszczeń:

- zawiesina ogólna  $100 \text{ mg/dm}^3$

- ekstrakt eterowy  $15 \text{ mg/dm}^3$ , przy deszczu o natężeniu  $15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ .

Jednocześnie muszą być spełnione warunki wynikające z ww. Rozporządzenia zabraniające wprowadzania do wód odpadów stałych oraz substancji, które mogą zmieniać zabarwienie naturalne, smak i zapach tych wód.

Dobór separatora Sep1 przeprowadzona dla deszczu o natężeniu  $15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ .

$$Q = q \cdot F_{Zr} = 15 \cdot 0,2691 = 4,04 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Dobór separatora Sep2 przeprowadzona dla deszczu o natężeniu  $15 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$ .

$$Q = q \cdot F_{Zr} = 15 \cdot 0,2943 = 4,41 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Wody deszczowe z drogi przed odprowadzeniem do odbiornika wylotem W1 i W2 i należy podczyścić w koalescencyjnym separatorze substancji ropopochodnych ze zintegrowanym osadnikiem i kanałem odciażającym typu **ECO-K 6/60-3,0** o przepływie nominalnym 6-60 l/s i pojemności osadnika  $3,0 \text{ m}^3$ .

Konstrukcję separatora stanowi monolityczny, żelbetowy zbiornik o przekroju kołowym, podzielony na dwie komory. Wysokość zbiornika regulowana jest poprzez nadstawki. Otwory do podłączenia rur wyposażone są w przejścia szczelne lub uszczelki,

zapewniające szczelne i elastyczne podłączenie przewodów. Wlot do zbiornika odbywa się kielichem rury centralnej, w której wykonany jest otwór z kanałem dolotowym do komory osadowej. Przegroda wewnątrz zbiornika dzieli go na dwie części - osadnik i separator. We wnętrzu urządzenia znajduje się układ filtrujący wykonany ze stali nierdzewnej z filtrami koalescencyjnymi. Separator wyposażony jest w pływak, który po osiągnięciu maksymalnego poziomu substancji ropopochodnych odcina odpływ ścieków do kanalizacji, uniemożliwiając w ten sposób skażenie odbiornika. Wylot ze zbiornika stanowi bosy koniec rury centralnej.

Zbiornik separatora w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych należy wykonać metodą studni zapuszczanej. Opuszczanie studni odbywa się przez równomierne wybieranie gruntu spod noża. Po zapuszczeniu całej studni na odpowiednią głębokość należy przystąpić do wykonywania tzw. korka. W zależności od poziomu wód gruntowych dno zbiornika betonowane jest pod wodą lub tradycyjnie z wykorzystaniem sprzętu odwadniającego. Wykonywanie zbiornika metodą studni zapuszczanej eliminuje wykorzystanie drogiej w realizacji ścianki szczelnej (wbicie Larsenów) przy bardzo wysokiej wodzie gruntowej lub przy jej wysokim napływie.

Nieprzepuszczające wody studnie są montowane metodą zapuszczania w grunt bez deskowania i bez lub tylko z nieznacznym odpompowywaniem wody. Studnia jest ustawiana na powierzchni gruntu i obsuwa się równomiernie pod własnym ciężarem wraz z wybieraniem znajdującego się wewnątrz budowli rdzenia ziemnego aż do osiągnięcia wymaganej głębokości dna.

Zapuszczanie studni wspomagają ostrza żelbetowe, które w zależności od rodzaju gruntu mogą mieć różne kształty i w przypadku gruntów twardych mogą być wyposażane w dodatkowe ostrza stalowe. Dodatkowo, powyżej ostrza żelbetowego fabrycznie mogą zostać umieszczone króćce iniekcyjne, przez które podczas zapuszczania wpompowywane są substancje smarujące, przyspieszające wzgl. ułatwiające proces zapuszczania.

W przypadku studni głębokich i wysokiego stanu wód gruntowych, tzn. przy działaniu wysokiej siły wyporu, poniżej dna studni konieczne jest umieszczenie betonowych plomb obciążających. Ponieważ w takich przypadkach wysokości dolnych elementów studni nie są wystarczające, poniżej kręgu umieszcza się oddzielny krąg z ostrzami, tzn. element dolny jest wykonywany z dwóch części.

Wykonywane po zakończeniu zapuszczania betonowe dno studni jest wylewane albo bezpośrednio na plombie betonowej, albo w odpowiedniej wysokości ponad plombą.

W tym celu przewidziane są przebiegające po obwodzie elementu studni wyżłobienia, zapewniające zazębienie i szczelność połączenia.

Poszczególne kręgi studni zapuszczanej należy ze sobą mocno połączyć, aby zapobiec otwarciu połączenia pomiędzy nimi podczas procesu zapuszczania. W celu zapewnienia wytrzymałego połączenia kręgów studni w komplecie mogą zostać dostarczone stalowe łączniki.

Podczas użytkowania separatora należy dokonywać regularnych przeglądów, których częstotliwość określana jest doświadczalnie na podstawie ilości i rodzaju doprowadzanych ścieków. Zgromadzone w separatorze zanieczyszczenia należą do grupy odpadów niebezpiecznych, dlatego też ich usunięcie należy powierzyć koncesjonowanej firmie. Podczas opróżniania z separatora nieczystości należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne oczyszczenie wkładu koalescencyjnego oraz przepłukanie pływaków zamknięcia odpływu.

Niezmiernie ważną rzeczą jest opróżnienie komory osadnika z zagęszczonej zawiesiny mineralnej.

### 3.3. STUDNIE KANALIZACYJNE

Studzienki winny odpowiadać normie PN-EN 1917.

Podstawowe elementy typowych studzienek o średnicy  $\varnothing 1,2\text{m}$ :

- studzienki powinny być wykonane z kręgów żelbetowych min.  $\varnothing 1,2\text{m}$ : odpowiadających wymaganiom normy BN-86/8971-08
- dno studzienek powinno być wykonane jako monolit z betonu hydrotechnicznego klasy nie niższej niż C35/45, o wodoszczelności W-8 i nasiąkliwości poniżej 5% zgodnie z wymaganiami DIN
- przykrycie studzienek: typowa płyta żelbetowa z pierścieniem odciążającym,
- stopnie żeliwne lub ze stali powlekanej odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 13101:2005
- izolacja zewnętrzna i wewnętrzna studni,
- przejścia przez ściany wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą przejść szczelnych, montowanych fabrycznie przez producenta kręgów.

Płyta pokrywowa winna być wyposażona we włazy kanałowe.

W przypadku zabudowy studni w jezdniach zastosować włazy zgodnie z PN-EN 124:2015 o właściwościach:

- typ ciężki D-400 – 40t, okrągły, żeliwny  $\varnothing 600\text{ mm}$ , wentylowany z wkładką tłumiącą,
- pokrywa o średnicy 680 mm osadzona w korpusie na głębokość 5 cm zgodnie z DIN 19584,
- obróbka krawędzi gładka szlifowana,
- zabezpieczenie przed obrotem przy najeździe przez samochód (bez rygla i zamków),

Włazy projektowanych studzienek poza terenem jezdni należy obrukować stosując kostkę rzędową lub bruk kamienny w promieniu 0,5 m od krawędzi wjazdu. Zastosować włazy zgodnie z PN-EN 124:2015 o właściwościach: typ lekki C-250, bez pierścienia odciążającego.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych wykonać zgodnie z normą **PN - EN 124:2015**.

### 3.4. WPUSTY DESZCZOWE

Zaprojektowano wpusty deszczowe wykonane wg EN124. Bezwzględnie stosować przy osadzaniu krat pierścienie odciążające. Wszystkie wpusty wykonać jako prefabrykowane betonowe z osadnikiem na piasek o średnicy  $\varnothing 0,5\text{m}$  o wysokości min. 0,9m, zgodnie z rysunkami szczegółowymi.

Studzienki wpustów ulicznych należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych o parametrach:

- żeliwnej skrzynki wpustu – uchylnej,
- prefabrykowanego pierścienia odciążającego,
- krążków pośrednich  $\varnothing 0,5\text{m}$ ,
- elementu przyłączeniowego  $\varnothing 0,5\text{m}$ ,
- dna osadnikowego  $\varnothing 0,5\text{m}$ .

Zwieńczenie wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą PN-EN 124:2015. Betonowe studzienki ściekowe do wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą DIN 4052. Celem zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkie powierzchnie betonowe wpustów

ulicznych na powierzchniach zewnętrznych zagruntować zaprawą bitumiczną. Sposób wyprawienia powierzchni betonowych dostosować do wymogów producenta.

### **3.5. WYLOT PREFABRYKOWANY**

Wody deszczowe do odbiornika odprowadzane są poprzez prefabrykowany wylot. Projektuje się gotowe prefabrykowane elementy umocnienia wylotu. Średnica i gabaryty umocnienia dostosowane zostaną do średnicy projektowanego kanału kanalizacji deszczowej.

Zastosowano prefabrykowany wylot DN315 wg KPED 02.16.

Wylot należy umocnić po bokach i powyżej wylotu brukiem kamiennym. Wylot posadzić na fundamencie gr. 10cm z betonu C20/25.

### **3.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI, CZYSZCZENIE RUROCIĄGÓW**

#### Kanalizacja deszczowa

Próbę szczelności wykonać na odkrytych połączeniach wg *PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”*. Po napełnieniu kanału wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego może być konieczne pozostawienie przewodu na czas stabilizacji (zazwyczaj wystarcza 1 godz.). Po czasie stabilizacji wodę uzupełnić do ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne min. 1 m sł. wody, max. 5 m sł. wody. Ciśnienie wody ustawić z dokładnością do 1 kPa (0,1 m sł. wody). W wyznaczonej studzience należy obserwować ubytek wody przez okres 30 min. Próbę ciśnienia uznaje się za wykonaną z wynikiem pozytywnym jeżeli całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów,
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych,
- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi.

Podana powierzchnia w m<sup>2</sup> odnosi się do powierzchni zwilżonej.

Wymagana jest tylko 1 próba szczelności do wyboru przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru: na eksfiltrację ścieków do gruntu lub infiltrację wód gruntowych do kanału. W przypadku wykonania próby na eksfiltrację ścieków do gruntu należy obniżyć ewentualny poziom wód gruntowych o 0,5 m poniżej dna najgłębiej posadowionego kanału. W przypadku wyboru próby na infiltrację wód gruntowych do kanału badany odcinek musi być zlokalizowany min. 1 m pod wodą (minimalne ciśnienie 1 m sł. wody). Dopuszcza się wykonanie próby szczelności metodą L (z użyciem powietrza) zgodnie z w/w normą. Metodę badań i sposób jej wykonywania należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem.

## **4. WYKONAWSTWO ROBÓT**

### **4.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi Nadzoru.

### **4.2. ROBOTY ZIEMNE**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać próbných, ręcznych przekopów celem zinventaryzowania istniejącego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwych należy zwrócić się do właściciela danego uzbrojenia.



Wykopy dla rurociągów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie do głębokości o 0,1 – 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębienie do właściwej wartości nastąpi bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Wszystkie napotkane na trasie wykonanego wykopu kolizje typu: rurociągi, przewody elektryczne, teletechniczne powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem a jeżeli jest to konieczne podwieszone w sposób zgodny z wymaganiami użytkowników tych urządzeń.

Wykonawca odpowiednio zabezpieczy ściany wykopów poprzez zastosowanie obudowy wykopu z bali drewnianych, pali stalowych lub obudów powtarzalnych.

Zabezpieczenie wykopu powinno być instalowane stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowane podczas zasypywania i zagęszczania.

Wykopy będą realizowane na głębokość wystarczającą dla montażu rur, złączy, zgodnie ze specyfikacjami w dokumentach projektowych.

Wykopaną ziemię tylko w części będzie można przechowywana wzdłuż wykopu do użycia jako zasypkę. Pozostałą ziemię wywieźć na czasowy odkład. Wykonawca dysponować będzie całą nadwyżką wykopanego materiału, który wywiezie na teren wysypiska. Górna warstwa gleby niezbędna dla utrzymania roślinności będzie magazynowana oddzielnie jako zasypka i zostanie odtworzona do stanu pierwotnego po wykonaniu robót.

Szerokość wykopu powinna być wystarczająca dla utrzymania przynajmniej 0,4 m powierzchni roboczej z obu stron maksymalnej zewnętrznej szerokości rury. Wyjątki od tego przepisu możliwe są po ich zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

#### **4.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW**

W przypadku wystąpienia w czasie wykonywania robót wody gruntowej, należy zainstalować sprzęt do odwodnienia wykopów. Wykopy wykonywać postępując z robotami w kierunku podnoszenia się niwelety, co ułatwia prawidłowe instalowanie odwodnienia. W przypadku wystąpienia różnego typu piasków i glin piaszczystych należy zainstalować odwodnienie wgłębne typu igłofiltry.

Odwodnienie wykopów powinno być utrzymane na minimalnym poziomie, w zależności od niezbędnej wydajności tak, aby utrzymać teren budowy w stanie suchym. Należy ograniczyć do minimum wpływ obniżenia wody gruntowej na otoczenie. Zarówno instalacje do pompowania jak i metoda odwodnienia wykopów wymagają zatwierdzenia Inżyniera Kontraktu.

Jeśli zaistnieje konieczność pomiaru ilości odprowadzanej wody z odwodnienia wykopów, Wykonawca zainstaluje licznik wody i poniesie wszelkie opłaty związane z ilościami odprowadzanej wody.

Wykonawca będzie monitorował poziom wody gruntowej za pomocą piezometrów. Wykonawca odpowiada za ochronę i utrzymanie rurek piezometrycznych w należytym stanie. Metody, trasy rurociągów zrzutowych i miejsca zrzutu wody z odwodnienia wykopów wymagają zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za szkody spowodowane wodą wypływającą z odwodnień wykopów.

#### 4.4. STUDZIENKI KANALIZACYJNE I IZOLACJE

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki betonowe wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą piasku tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym;
- studzienki wykonywać należy w wykopie szalowanym, a jeśli warunki terenu i wodno-gruntowe na to pozwalają w wykopie szerokoprzestrzennym;
- przejścia przez ściany wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur za pomocą przejść szczelnych montowanych fabrycznie przez producenta kręgów.

Studzienki żelbetowe zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem nadzoru i projektantem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

#### 4.5. ZASYPKA WYKOPÓW

Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw: warstwy ochronnej rury (obsypki) oraz warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zalecenia:

- wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu;
- obsypkę zagęszczoną ręcznie prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30m nad rurą;
- obsypkę wokół rury wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę;
- dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał osypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą;
- zagęszczenie każdej warstwy osypki należy wykonać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach;
- zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu należy wykonać przy użyciu podbijaków drewnianych;

Warstwę ochronną rury wykonuje się z piasku sypkiego drobno-średnio lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem. Można do tego celu użyć materiału rodzimego.

#### 4.6. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej. Sprawdzenie wilgotności należy przeprowadzić laboratoryjnie lub metodami polowymi.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów oraz używanego do zagęszczania sprzętu można określić grubość zagęszczanej warstwy, która nie powinna być większa niż 0,50 m.

Przy doborze sprzętu do zagęszczania gruntu, należy każdorazowo przewidzieć zasięg negatywnego oddziaływania tego typu prac na obiekty znajdujące się w najbliższym otoczeniu placu budowy.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym:

- dla warstw do głębokości 1,2 m p. p. t. - 1,00
- dla warstw poniżej 1,2 m p. p. t. - 0,97

Poza pasem drogowym wartość wskaźnika zagęszczenia powinna wynieść min. 0,96.

Badanie kontrolne należy wykonać sondą udarową lub proktorem do głębokości wykonywanego wykopu w następujących odległościach:

- dla wykopów w pasie drogowym co 50 metrów;
- dla wykopów poza pasem drogowym, dla gruntów technicznie jednorodnych, co 100 metrów lecz nie mniej niż 2 na odcinku;
- dla wykopów poza pasem drogowym, dla gruntów technicznie trudnych (zmiennych) i przy wymianie gruntu co 50 metrów;

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien wykonać wszystkie niezbędne prace dla uzyskania odpowiedniego współczynnika zagęszczenia i ponownie przeprowadzić badanie dla udokumentowania wyniku prac.

Po zakończeniu robót należy przywrócić nawierzchnię do stanu określonego w Dokumentacji Projektowej.

## **5. ROBOTY MONTAŻOWE**

Montaż rur należy wykonać zgodnie „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - tom II, Instalacje sanitarne i przemysłowe „COBRTI Instal” i wytycznymi producenta rur jakie będą zastosowane.

W trakcie prowadzenia robót należy przestrzegać:

- wymogów zawartych w warunkach i uzgodnieniach poszczególnych użytkowników oraz uwag końcowych,
- przepisów BHP przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych, instrukcji budowy i montażu producentów, których materiały zastosowano.

Wybrany producent rur winien przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe rur i ich sposób posadowienia w danych warunkach. Przy wykonywaniu robót bezwzględnie przestrzegać wymogów zawartych w uzgodnieniach i warunkach użytkowników.

## **6. ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCYCH UZBROJEŃ**

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z pokazanymi na planie sytuacyjno – wysokościowym rozwiązaniami dotyczącymi zabezpieczenia uzbrojenia a także z naniesieniami i uzgodnieniem dystrybutora sieci. Projektowane, istniejące i krzyżujące się z wykopami uzbrojenie podziemne należy wcześniej ręcznie odkopać i zabezpieczyć przed uszkodzeniem pod nadzorem pracownika właściwej instytucji.

- Kable energetyczne i telekomunikacyjne obudować dwudzielną rurą typu „AROT” na długości, co najmniej po 1,5m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe od osi przewodów,

## 7. UWAGI KOŃCOWE

- Montaż rur i kształtek z PVC zaleca się prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, którego materiał zastosowano.
- O terminie budowy powiadomić właścicieli terenu, na którym przebiega inwestycja oraz właścicieli uzbrojenia podziemnego.
- W przypadku natrafienia w czasie realizacji na nieokreślone uzbrojenie podziemne, bądź stwierdzenie niezgodności z planem geodezyjnym, należy powiadomić właściciela uzbrojenia oraz inspektora nadzoru, a dalszy tok postępowania uzgodnić wpisem do dziennika budowy.
- Przed przystąpieniem do zasypki sprawdzić rysunki wykonawcze, nanieść ewentualne zmiany oraz napotkane inne uzbrojenie i zgłosić służbom geodezyjnym.
- Po wybudowaniu przewodów należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej metodą bezpośrednią, którą należy przekazać Inwestorowi podczas odbioru technicznego; ww. inwentaryzacja powinna wykazać aktualną i rzeczywistą zabudowę pod- i nadziemną oraz ewentualne rury ochronne.
- Należy ściśle stosować się do uwag zawartych w warunkach i uzgodnieniach oraz instrukcjach producentów, których materiały zastosowano.
- W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczania wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.
- Wykopy zabezpieczyć barierkami z tablicami ostrzegawczymi, a na noc oświetlić sztucznym światłem.

Wszystkie zmiany w stosunku do dokumentacji wynikające z technologii i nieznanych w czasie projektowania warunków miejscowych uzgodnić z autorem projektu.

Projektował:

mgr inż. Tomasz Kochanowski

Nr upr. KUP/0055/POOS/10

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociągowych i kanalizacyjnych