


# PROJEKT WYKONAWCZY

## BRANŻY ODWODNIENIOWEJ

budowy odcinka ul. Usługowej w Dobrzykowicach w ramach zadania:  
„Opracowanie kompletnej dokumentacji projektowej budowy odcinka  
ul. Usługowej w Dobrzykowicach z sięgaczami”

### ETAP I

|                      |  |
|----------------------|--|
| <u>Nr dokument.:</u> | <b>DT-297/KD1</b>  |
| <u>Inwestor:</u>     | <b>Gmina Czernica, ul. Kolejowa 3, 55-003 Czernica</b>   |
| <u>Obiekt:</u>       | <b>Droga, kanalizacja deszczowa, oświetlenie</b>   |
| <u>Lokalizacja:</u>  | <b>województwo: dolnośląskie, powiat: wrocławski,<br/>gmina: Czernica, m. Dobrzykowice,<br/>jednostka ewidencyjna 022301_2 Czernica, obręb 0004 Dobrzykowice,<br/>Arkusze mapy 2,<br/>działki ewidencyjne nr: 286, 287, 290, 291/1, 297/4, 297/16, 298</b> |
| <u>Branża:</u>       | <b>SANITARNA</b>   |
| <u>Kat. obiektu:</u> | <b>XXVI</b>  |

| <b>Opracował:</b>                 | <b>Imię i nazwisko</b>    | <b>Nr i zakres uprawnień</b>   | <b>Podpis</b>   |
|-----------------------------------|---------------------------|--|---|
| Projektant:<br>(branża sanitarna) | mgr inż.<br>Igor Zamirski | 263/DOŚ/08<br>specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,<br>instalacji i urządzeń sanitarnych do<br>projektowania - bez ograniczeń |  |

## SPIS TREŚCI

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA.....</b>   | <b>3</b> |
| <b>2. PODSTAWY OPRACOWANIA .....</b>   | <b>3</b> |
| <b>3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....</b>  | <b>4</b> |
| 3.1. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU .....  | 4        |
| 3.2. MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO .....  | 4        |
| 3.3. SIECI UZBROJENIA TERENU WYSTĘPUJĄCE W REJONIE PROJEKTOWANEGO<br>ZAGOSPODAROWANIA TERENU ..... | 4        |
| <b>4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE .....</b>   | <b>4</b> |
| 4.1. ZARUROWANIE ROWU MELIORACYJNEGO .....   | 4        |
| 4.2. ODWODNIENIE I ODPROWADZENIE WÓD .....   | 4        |
| 4.3. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM .....   | 7        |
| 4.4. UKŁADANIE RUROCIĄGÓW .....  | 7        |
| 4.5. SZALOWANIE WYKOPÓW LINIOWYCH .....  | 8        |
| 4.6. SZALOWANIE WYKOPÓW OBIEKTOWYCH .....  | 8        |
| 4.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI KANAŁÓW I STUDNI .....  | 8        |
| 4.8. ODWODNIENIE WYKOPÓW .....   | 9        |
| 4.9. ZASYPKA WYKOPU .....  | 10       |

| Nr rys. | Tytuł rysunku                      | Skala |
|---------|------------------------------------|-------|
| S-01    | Plan sytuacyjny                    | 1:500 |
| S-02    | Profile kanalizacji deszczowej     | -     |
| S-03    | Schemat wylotu DN1500              | -     |
| S-04    | Schemat wlotu DN1500               | -     |
| S-05    | Schemat studzienki wpustowej DN450 | -     |
| S-06    | Schemat posadowienia kanałów       | -     |

### Uwaga!

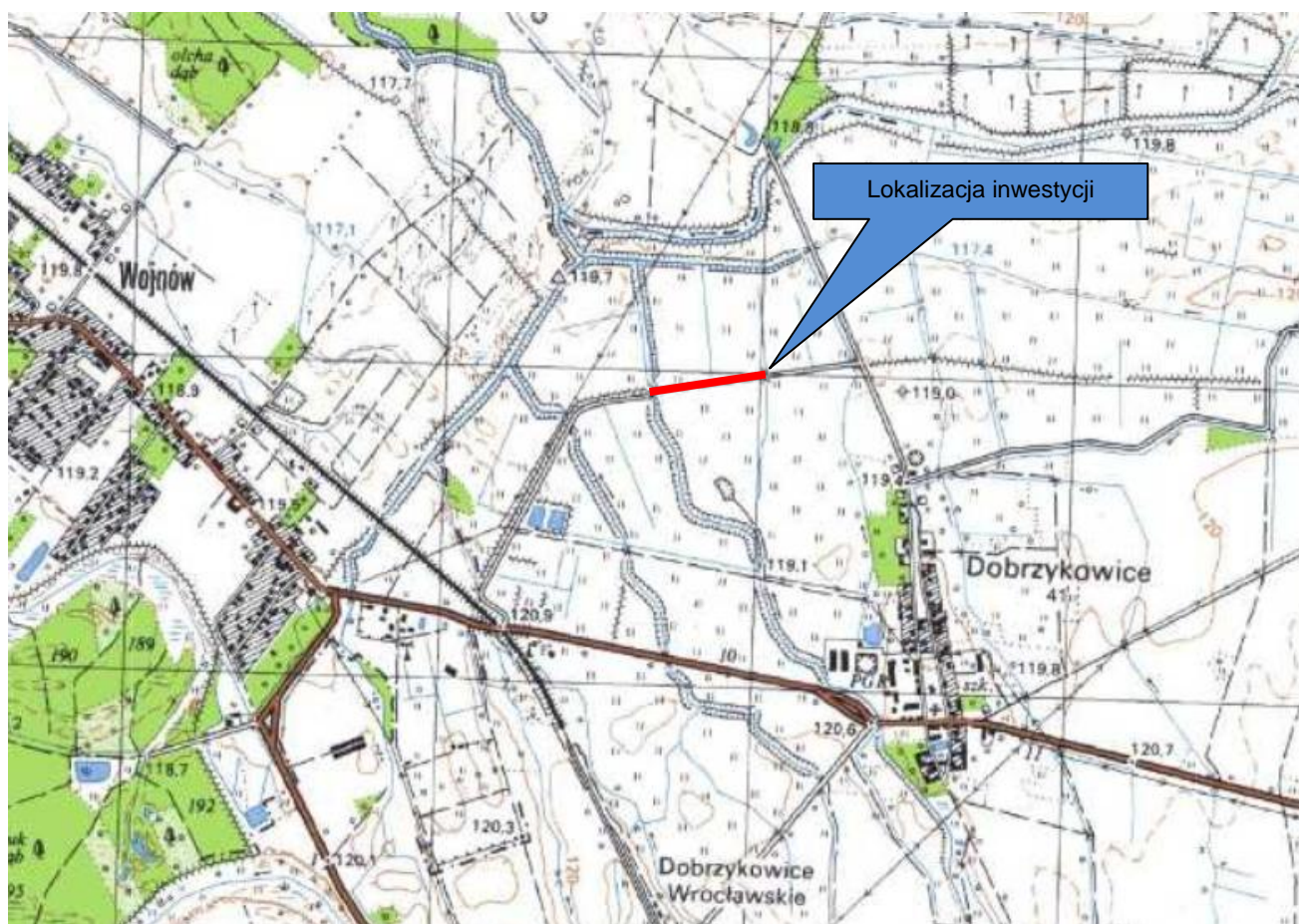
Zgodnie z pismem o kodzie nr 2018-05984 od Polskich Sieci Energetycznych z dnia 26.01.2018r. przed wykonywaniem robót z wykorzystaniem maszyn budowlanych o ustalonym zasięgu w pasach 30 m od przewodów linii będącej pod napięciem 400kV należy się skontaktować z PSE S.A. w celu uzgodnienia szczegółowej instrukcji stanowiskowej.

## 1. PRZEDMIOT I CEL OPRACOWANIA

*Przedmiotem* opracowania jest projekt budowy kanalizacji deszczowej w związku z budową odcinka drogi (ul. Usługowa) w Dobrzykowicach.

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie dolnośląskim, w powiecie wrocławskim, na terenie gminy Czernica.

Na rysunku nr 1.1 pokazano lokalizację Inwestycji.



Rys. 1.1 Lokalizacja Inwestycji

*Celem* opracowania jest wykonanie dokumentacji projektowej kanalizacji deszczowej niezbędnej do realizacji zadania w terenie.

## 2. PODSTAWY OPRACOWANIA

- A. Oględziny terenu, pomiary inwentaryzacyjne oraz dokumentacja fotograficzna,
- B. Umowa nr GKil.272.232.2017.KM z dnia 20.09.2017 r. zawarta pomiędzy Wykonawcą: DROGTIM Adam Pawłucki, Kątna 24e, 55-093 Kielczów i Zamawiającym: Gmina Czernica, ul. Kolejowa 3, 55-003 Czernica,
- C. Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- D. Opinia geotechniczna sporządzona przez firmę Geotest,

E. Obowiązujące normy i przepisy oraz literatura techniczna.

### **3. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

#### **3.1. ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Dobrzykowice (woj. dolnośląskie, powiat wrocławski, jednostka ewidencyjna 022301\_2 Czernica, obręb 0004 Dobrzykowice) przy ulicy Usługowej. Ulica Usługowa w stanie istniejącym ma nawierzchnię bitumiczną, 5,5 m szerokości i ok. 330 m długości (od skrzyżowania z ul. Stawową do przepustu na działce 298).

#### **3.2. MIEJSCOWY PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO**

Obszar zadania jest objęty miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego uchwałą nr XVII/167/2012 Rady Gminy Czernica z dnia 25 maja 2012 r. W miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego obszary, na których zlokalizowane jest niniejsze zadanie oznaczone są jako KDL (tereny pod drogi klasy L).

#### **3.3. SIECI UZBROJENIA TERENU WYSTĘPUJĄCE W REJONIE PROJEKTOWANEGO ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Zgodnie z informacjami zawartymi na mapie do celów projektowych oraz wizją w terenie w rejonie przedmiotowej Inwestycji nie występują istniejące sieci uzbrojenia terenu.

### **4. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE**

#### **4.1. ZARUROWANIE ROWU MELIORACYJNEGO**

Rozwiązania projektowe branży drogowej wymuszają zarurowanie rowu melioracyjnego kanałem o średnicy DN1500GRP SN10 000 o długości 97,5m. Rury należy łączyć za pomocą łączników z uszczelkami.

Do kanału podłączone będzie odwodnienie projektowanej drogi.

#### **4.2. ODWODNIENIE I ODPROWADZENIE WÓD**

Dla etapu I projektuje się dwa układy odwodnieniowe dla projektowanej drogi. Pierwszy podłączony będzie do studzienki zlokalizowanej na zarurowanym rowie melioracyjnym – S15. Drugi układ podłączony będzie do istniejącego przepustu, na którym projektuje się studzienkę rewizyjną – S1. Do układu drugiego (studzienka S5) podłączone będzie odwodnienie etapu II.

Dodatkowo do zarurowanego rowu melioracyjnego podłączone będą bezpośrednio dwa wpusty drogowe – WD-11 i WD-12. Rury należy łączyć za pomocą łączników z uszczelkami.

Ze względu na przepełnione odbiorniki zewnętrzne dla obu układów projektuje się retencję kanałową. Polegać ona będzie na przetrzymaniu w kanale, wód opadowych w ilości przekraczającej odpływ obliczony dla zlewni naturalnej. W tabeli poniżej pokazano obliczenia odpływu z projektowanej drogi jako obliczenia dla retencji kanałowej.

Obliczenia ilości wód opadowych i roztopowych dokonano za pomocą metody stałych natężeń deszczu.

$$Q = \varphi \psi q F$$

Q – ilość spływu [ $\text{dm}^3/\text{s}$ ]

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu [-]; przyjęto  $\varphi = 0,9$

$\psi$  – współczynnik spływu [-]; przyjęto dla jezdni asfaltowej  $\psi = 0,9$ , dla zlewni naturalnej  $\psi = 0,1$

q – natężenie deszczu miarodajnego [ $\text{dm}^3/\text{ha} \cdot \text{s}$ ]

F – powierzchnia zlewni [ha]

$$q = \frac{A}{t^{0,667}}$$

q – natężenie deszczu miarodajnego [ $\text{dm}^3/\text{ha} \cdot \text{s}$ ]

t – czas trwania deszczu [min]; przyjęto t = 15 min

A – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu oraz średniej rocznej wysokości opadu; A = 804

p – prawdopodobieństwo pojawienia się deszczu [%]; przyjęto p = 20%

Tabela nr 1

| Nr wylotu   | A   | t     | q                                      | $\psi$ |        | $\varphi$ | F     | Q <sub>zielen</sub>    | Q <sub>asfalt</sub>    | Q <sub>odpływu</sub>   | Objętość retencyjna |
|-------------|-----|-------|--|--------|--------|-----------|-------|------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
|             | [-] | [min] | $\text{dm}^3/\text{ha} \cdot \text{s}$ | zielen | asfalt | [-]       | [ha]  | $\text{dm}^3/\text{s}$ | $\text{dm}^3/\text{s}$ | $\text{dm}^3/\text{s}$ | $\text{m}^3$        |
| <b>Wyl3</b> | 804 | 15    | 132,1                                  | 0,1    | 0,9    | 0,90      | 0,022 | <b>0,3</b>             | <b>2,3</b>             | -                      | -                   |
| <b>Wyl4</b> | 804 | 15    | 132,1                                  | 0,1    | 0,9    | 0,90      | 0,025 | <b>0,3</b>             | <b>2,7</b>             | -                      | -                   |
| <b>S15</b>  | 804 | 15    | 132,1                                  | 0,1    | 0,9    | 0,90      | 0,171 | <b>2,0</b>             | <b>18,3</b>            | <b>2,0</b>             | <b>27,0</b>         |
| <b>S1</b>   | 804 | 15    | 132,1                                  | 0,1    | 0,9    | 0,90      | 0,310 | <b>3,7</b>             | <b>33,2</b>            | <b>4,0</b>             | <b>42,3</b>         |

Q<sub>zielen</sub> – ilość wód odpływająca ze zlewni w stanie naturalnym

Q<sub>asfalt</sub> – ilość wód odpływająca z projektowanej jezdni i chodników

Q<sub>odpływu</sub> – ilość wód odprowadzana do odbiornika – przy zastosowaniu regulatorów przepływu

Zastosowano retencję kanałową poprzez zwiększenie średnic kanałów. W tabeli powyżej pokazano parametry dla układów z retencją. Dla wylotów Wyl3 i Wyl4, ze względu na małą powierzchnię zlewni, nie zastosowano regulatorów odpływu i retencji kanałowych. Obliczenia dla wylotu S1 wykonano dla układu docelowego, tj. po wykonaniu etapu II inwestycji.

### Kanały deszczowe

Kanały deszczowe projektuje się z rur PEHD SN10 lub PCV min. SN10 łączonych za pomocą kielichów z uszczelkami.

Projektowane kanały należy ułożyć na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości min. 0,20 m. Rura powinna być oparta na łuku o wielkości 90°. Podsypka winna być zagęszczona do wskaźnika min. IS = 0,95.

Zasypkę do wysokości 0,3 m nad kanałami zasypywać ręcznie warstwami piasku nie większymi niż 15 cm zagęszczając lekkimi urządzeniami mechanicznymi lub ręcznie do wskaźnika



IS=0,95. Pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo, co 0,30 - 0,40 m piaskiem zagęszczając go do wskaźnika min. IS = 0,97. Zagęszczanie zasypki powinno być systematycznie badane przez uprawnionego geologa.

### **Przykanaliki**

Odprowadzenie wód deszczowych ze studzienek ściekowych (wpustów deszczowych) realizowane będzie przykanalikami DN160PVC min. SN10. Rury należy łączyć za pomocą kielichów z uszczelkami. Przykanaliki należy łączyć z kanałami poprzez studzienki, trójniki lub kształtki siodłowe.

### **Studzienki wpustowe**

Projektuje się wykonanie studzienek ściekowych (wpustów deszczowych) DN450 prefabrykowanych elementów betonowych kl. C35/45 z fabrycznie wykonanym przejściem szczelnym do montażu rur kanalizacyjnych.

Prefabrykowane elementy należy łączyć przy użyciu zaprawy betonowej. Złącza pomiędzy poszczególnymi elementami wpustu powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko zaprawą cementową.

Wpusty wykonać bez syfonu z osadnikiem głębokości min.0,50m.

Projektowane wpusty należy posadowić na podbudowie betonowej z bet. C8/10 gr. 0,1 m.

Usytuowanie wpustów w jezdni wykonać zgodnie z projektem drogowym.

### **Studzienki rewizyjne**

Projektuje się wykonanie studni rewizyjnych z prefabrykowanych elementów betonowych kl. C35/45 z fabrycznie wykonanymi przejściami szczelnymi do montażu rur kanalizacyjnych oraz z wmontowanymi stopniami typu ciężkiego.

Prefabrykowane elementy uszczelnia się uszczelkami gumowymi.

Dno studzienne powinno posiadać fabrycznie wykonaną kinetę, której niweleta dna powinna być dostosowana do spadków kanałów.

Studnie zaopatrzyć we włazy kanałowe z wypełnieniem betonowym z zabezpieczeniem przed obrotem klasy C250 wg PN-EN 124:2000, a w przypadku lokalizacji studni w jezdni klasy D400 wg PN-EN 124:2000.

Regulację wysokości osadzenia włazu należy wykonać przy pomocy pierścieni wyrównujących (dystansowych) o łącznej wysokości mniejszej niż 0,45 m, łączonych za pomocą zaprawy betonowej.

Projektowane studnie należy posadowić na podbudowie betonowej z bet. C8/10 gr. 0,1 m.

### **Regulatory przepływu**

W studzienkach oznaczonych na planie sytuacyjnym symbolami S2 i S16 zlokalizowane będą regulatory przepływu. Przepustowość regulatorów podano w tabeli nr 1 -  $Q_{odpływu}$ . W

studzienkach tych projektuje się również przelewy awaryjne, które w przypadku deszczy nawalnych odprowadzi nadmiar wody z układu

### **Wlot i wylot do/z kanału**

Wloty i wyloty należy wykonać jako typowe prefabrykowane. Konstrukcje oraz umocnienie dna i skarp rowu pokazano na rysunkach szczegółowych.

### **4.3. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM**

Na czas budowy występujące na trasie projektowanych sieci uzbrojenie pokazane na planach sytuacyjnych należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami użytkowników. Kable energetyczne w miejscu skrzyżowań z projektowanymi sieciami należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi. Zagłębienie istniejącego uzbrojenia przyjęto na podstawie mapy sytuacyjno - wysokościowej do celów projektowych. W przypadku gdy niemożliwe było jednoznaczne określenie posadowienia istniejących sieci założono orientacyjne ich zagłębienie. Po wykonaniu odkrywek, w przypadku konieczności, układ projektowanych sieci należy dostosować do stanu faktycznego. Korektę tras i posadowienia należy wykonać w porozumieniu z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Wykonawca zobowiązany jest do przeanalizowania w trakcie wykonywania prac przebiegu kabli, sieci kanalizacyjnej, gazowej i innych oraz sprawdzenia głębokości ich posadowienia.

### **4.4. UKŁADANIE RUROCIĄGÓW**

Rurociągi należy ułożyć na podsypce piaskowej grubości 0,20 m ułożonej na gruncie rodzimym.

Rura powinna być oparta na łuku o wielkości 90°.

Podsypka z piasku powinna być zagęszczona do wskaźnika min. 0,95 według Proctora.

Kanały należy zasypywać warstwowo. Do wysokości 0,3 m ponad lico kanału obsypkę zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających lub ręcznie, do wsk. zagęszczenia wg Proctora min. 0,95 po obu jej stronach, zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury. W obsypce piaskowej nie powinny znajdować się kamienie lub inne twarde przedmioty.

Pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo, co 0,30-0,40 m piaskiem zagęszczając go do wsk. 0,97 wg Proctora.

Zasypka powinna być dokładnie połączona z gruntem rodzimym i dlatego szalunek winien być wyciągany równocześnie z zasypką.

Zagęszczanie zasypki powinno być systematycznie badane przez uprawnionego geologa zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokonać wytyczenia w terenie miejsca projektowanych prac, objętych niniejszym opracowaniem, przez uprawnionego geodetę.

Kanały należy budować od najniższego punktu i układać zgodnie z zaprojektowanym spadkiem. Rury należy układać w wykopie a następnie zasypywać zgodnie z normami PN-B-10725:1997, PN-91/B-10728, PN-B-10736:1999 oraz instrukcjami dostarczonymi przez producenta przy jednoczesnym starannym zabezpieczeniu istniejących sieci. Podłoże pod rurociągi, zasypkę, sposób umocnienia wykopu należy wykonywać zgodnie z częścią konstrukcyjną.

Projektowane rurociągi realizowane będą w wykopach otwartych o ścianach pionowych, szalowanych, rozpartych. Wykopy należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736:1999 i PN-EN 1610.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wytyczyć przebieg istniejącego uzbrojenia w porozumieniu z jego właścicielem. Roboty ziemne należy prowadzić sprzętem mechanicznym, a w pobliżu istniejącego uzbrojenia ręcznie. Odkopane uzbrojenie zabezpieczyć zgodnie z wymogami właściciela.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych obniżenie poziomu wód powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu realizowanego rurociągu ani w podłożu sąsiednich budowli.

Poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Obniżanie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe oddziaływanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu.

Grunt pochodzący z wykopu należy wywieźć poza teren budowy (na składowisko odpadów).

#### **4.5. SZALOWANIE WYKOPÓW LINIOWYCH**

##### **Wybór sposobu szalowania wykopów**

Dobór sposobu szalowania wykopów jest uzależniony od poziomu wód gruntowych. W przypadku gdy poziom wód gruntowych znajduje się poniżej dna wykopu proponuje się szalowanie systemowe. Jeżeli poziom wód gruntowych jest powyżej dna wykopu proponuje się szalowanie za pomocą ścianek szczelnych.

##### **Szalowanie systemowe**

Szalunki powinny być stosowane ściśle wg wytycznych producenta. Konstrukcja deskowań, rodzaj i rozstaw rozpór oraz rodzaj płyt są dostosowane do głębokości wykopów. Wykonawca może wybrać system dowolnego producenta.

##### **Ścianki szczelne**

W przypadku gdy zwierciadło wód gruntowych jest powyżej dna wykopu należy stosować ścianki szczelne. W opracowaniu przyjęto ścianki szczelne z grodzic G – 62. Grodzice należy wbijać minimum 2,5m poniżej dna wykopu.

Rozparcie wykopów powinno być pewne i stateczne w każdej fazie jego wykonania. W czasie realizacji budowy sprawdzać stateczność wykonanego zabezpieczenia, a w przypadkach koniecznych odpowiednio je wzmacniać. Przeglądu zabezpieczeń dokonywać między innymi po większych opadach atmosferycznych.

#### **4.6. SZALOWANIE WYKOPÓW OBIEKTOWYCH**

Dla studzienek kanalizacyjnych zaprojektowano szalowanie wykopu obiektowego o konstrukcji analogicznej do szalunku liniowego.

#### **4.7. PRÓBA SZCZELNOŚCI KANAŁÓW I STUDNI**

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610. Próbę przeprowadza się odcinkami ograniczonymi studzienkami. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą. Szczelność jest



sprawdzana poprzez pomiar ilości wody, którą należy dopompować aby uzyskać wymagane ciśnienie lub zapewnić wymagany poziom zwierciadła wody. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury. Dopuszcza się wykonanie próby za pomocą powietrza.

#### **Próba szczelności kanałów**

Badany odcinek, znajdujący się pomiędzy studzienkami, zamykamy z obu stron korkami (umożliwiającymi napełnienie wodą oraz podłączenie wskaźnika ciśnienia), a następnie napełniamy wodą i przeprowadzamy próbę.

#### **Próba szczelności studzienek**

Wszystkie kanały dopływowe oraz kanał odpływowy zamykamy korkami z wyprowadzonym na powierzchnię terenu łańcuchem, a następnie przeprowadzamy próbę tzn. napełniamy studzienkę wodą i sprawdzamy poziom zwierciadła wody.

### **4.8. ODWODNIENIE WYKOPÓW**

W przypadku wystąpienia wód gruntowych obniżenie poziomu wód powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu realizowanego rurociągu ani w podłożu sąsiednich budowli.

Poziom zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu. Obniżanie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe oddziaływanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu. Proponuje się odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów.

#### **Obniżenie zwierciadła wody poprzez pompowanie z igłofiltrów**

Igłofiltry należy rozmieścić na zewnątrz wykopów. Za pomocą odpowiednich przewodów i łączników są one połączone z kolektorem ssawnym prowadzącym do pompy. Igłofiltry wprowadzane są do gruntu metodą wplukiwania strumieniem wody wydostającej się z dolnej końcówki igłofiltru pod określonym ciśnieniem. Typy pomp zależą od producenta zestawów igłofiltrowych i są dobierane tak, aby w okresie eksploatacji mogły pracować z maksymalną sprawnością. Podobnie ilość i rodzaj armatury.

#### **Dobór pomp i urządzeń do odwodnienia**

Typy i liczbę pomp dobiera Wykonawca wg danych dostawcy (aktualne katalogi pomp) oraz wg przyjętego harmonogramu prac odwodnieniowych w ten sposób, by w okresie eksploatacji pompy mogły pracować z najwyższym współczynnikiem sprawności.

Armaturę należy dobierać na maksymalne ciśnienie pomp, wg aktualnych katalogów armatury przemysłowej.

Nie powinno się wykonywać bez uzasadnienia techniczno – ekonomicznego wspólnego rurociągu tłocznego dla kilku stanowisk pomp. Nie należy do wspólnego kolektora podłączać pomp o różnych wysokościach tłoczenia.

Każdy zestaw igłofiltrów powinien mieć własny agregat pompowy.

Przy krótko trwających (nie dłużej niż 1,5 miesiąca) odwodnieniach wykopów można nie instalować urządzeń kontrolno – pomiarowych, a prawidłowość odwodnienia sprawdzać optycznie.

#### **Zabezpieczenie wykopu przed wodami powierzchniowymi**

Dla zabezpieczenia wykopów przed napływem wód powierzchniowych wykop powinien być otoczony 30 – 50cm groblą usypaną z ziemi uzyskanej z wykopu. Napływające z górnych partii terenu do wykopu wody powierzchniowe powinny być odprowadzane tymczasowymi rowkami prowadzonymi obok wykopu.

#### **4.9. ZASYPKA WYKOPU**

Po zamontowaniu rur i po ich technicznym i geodezyjnym odbiorze należy wykonać zasypkę wykopu. Użyty materiał do wykonania zasypki nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. W przypadku wystąpienia gruntów nie nadających się do ponownego wbudowania należy dokonać wymiany gruntu. Grunt wykopany należy wywieźć w miejsce składowania np. na składowisko odpadów.

Materiałem zasypu powinien być grunt piaszczysty zgodnie z normą PN-B-02480:1986.