

#### IV. OPIS DO PROJEKTU BUDOWLANEGO

**budowy sieci kanalizacji sanitarnej w Strzałkowie  
(ul. Leśna) w obrębie ewid. Strzałkowo gm. Strzałkowo  
na działkach ozn. nr ewid. gruntów: 45, 50/3, 48/12.**

##### 1. Trasa sieci kanalizacyjnej.

Trasę sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami przedstawiono na mapie – rys.1.  
Projektowana sieć grawitacyjna kanalizacji sanitarnej o łącznej długości 361,75 m, w tym :  
PCV 200 o długości 272,75m oraz PCV160 o dł. 89,0m

Sieć kanalizacji sanitarnej zlokalizowano:

- na terenie dz. 45, ks 200 w pasie ulicy Leśnej , 3,0-2,6m od granicy południowej pasa oraz 3,0-3,9m od granicy północnej pasa, w środku istniejącej jezdni asfaltowej.
- na terenie dz. 48/12 ks 200 (160), w pasie drogi dojazdowej, w odległości 4,0m i 3,7m od granicy pasa z przyległymi działkami budowlanymi, droga gruntowa
- na terenie dz. 50/3 –ks160 w drodze dojazdowej w odl. 4,0m od granicy, droga gruntowa

Na trasie sieci zaprojektowano 14 szt. studni przyłączeniowych z kręgów betonowych D1000  
Włączenie sieci w projektowaną przepompownię ścieków na terenie ulicy Leśnej  
P2000- 100,95 / 96,65 , włączenie na poziomie 98,15.

Projektowana sieć kanalizacji sanitarnej tłocznej PE 160x9,5 o długości 230,0 m  
Włączona do studni rozprężnej – końcowej w ulicy Leśnej S-101,47/100,47.

W części rysunkowej projektu zagospodarowania terenu wskazano projektowane przyłącza do poszczególnych nieruchomości , które zostaną wykonane w trybie art. 29a Prawo budowlane.  
Przyłącza nie wchodzą w zakres niniejszego opracowania.

##### 2. Przepompownia ścieków .

Na terenie ulicy Leśnej zaprojektowano przepompownię ścieków PS typu HB 2044B?NP-2  
Przepompownie tej produkcji są zamontowane na wybudowanej  
kanalizacji w Strzałkowie.

Przepompownię zaprojektowano dla docelowej obsługi ok.75 budynków mieszkalnych

Dla 75 budynków bilans ścieków wynosi :

$$q_{\text{ścieków}} = 0,5 (75 \times 11,5)^{0,5} = 14,7 \text{ l/s}$$

Dla dobowego i godzinowego zrzutu ścieków przyjmuje się , że ilość ścieków sanitarnych wynosi 90% ilości projektowanego zużycia wody j.w.

$$Q_{\text{ścieków d-śr}} = 0,9 \times 42 \text{ m}^3/\text{d} = 38 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{ścieków d-max}} = 0,9 \times 54,6 \text{ m}^3/\text{d} = 49 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{ścieków h-śr}} = 0,9 \times 1,75 \text{ m}^3/\text{h} = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{ścieków h-max}} = 0,9 \times 4,4 \text{ m}^3/\text{h} = 3,9 \text{ m}^3/\text{h}$$

Parametry przepompowni :

- zbiornik przepompowni – betonowy średnicy 2,0m
- rzędne - 100,95(teren) , 98,15 (dopływ) , 97,95 (poz.max.), 97,25 (poz.min.), 96,65 (dno)
- głębokość -4,30
- wysokość retencyjna – 1,3m (w tym wysokość martwa – 0,7m)
- pojemność retencyjna – 1,9m<sup>3</sup>
- pompy typu NP3102 160MT/460 (2 szt.)
- parametry pracy pompy - – Op=54m<sup>3</sup>/h, Hp=11,4 mH<sub>2</sub>O, N=3,1kW

##### **Montaż zbiornika przepompowni**

Zbiornik przepompowni posadzić na chudym betonie grubości 20 cm ułożonym na suchym podłożu, na warstwie eliminującej naprężenia krawędziowe np. piasek stabilizowany cementem o gr.10cm

**Przepompownia ścieków składa się z następujących elementów:**

- zbiornik z betonu – szt. 1,
- pompa zatapialna w wersji stacjonarnej z kablem zasilającym 10m – szt. 2,
- stopa sprzęgająca – 2 kpl.,
- górny uchwyt prowadnic – szt. 2,
- orurowanie pompowni ze stali nierdzewnej – 2 kpl.,
- trójnik ze stali nierdzewnej – szt. 1,
- zawór zwrotny kulowy – szt. 2,
- zasuwa odcinająca – szt. 2,
- prowadnice pomp – szt. 2,
- wyłącznik pływakowy – szt. 2,
- właz ze stali nierdzewnej – szt. 2,
- wywietrznik z PCV - szt. 1,
- drabinka szklana – szt. 1,
- nasada płuczająca – szt. 1,
- łańcuch do pompy wraz z szekłami ze stali nierdzewnej – 2 kpl.,
- obciążnik żeliwny wraz z łańcuchem ze stali nierdzewnej – 1 kpl.,
- szafa zasilająco-sterująca do zabudowy zewnętrznej z sygnalizacją świetlną-dźwiękową – 1 kpl.,
- sonda hydrostatyczna – szt. 1,
- elementy złączne ze stali nierdzewnej – 1 kpl.,
- deflektor tłumiący – szt. 1,
- poręcze szklane – szt. 2,

**Automatyka:**

**1. Wyposażenie szafy sterowniczej przepompowni sieciowych:**

- wyłącznik główny zasilania (przełącznik sieć/agregat),
- gniazdo zewnętrzne do podłączenia agregatu,
- zabezpieczenie różnicowo – prądowe,
- zabezpieczenie zwarciowe i przeciążeniowe dla każdej z pomp,
- czujnik kontroli kolejności i asymetrii faz zasilających,
- dla silników o mocy do 5,0 kW - rozruch bezpośredni, dla silników o mocy 5,1 – 15,0 kW - rozruch pośredni Y/Δ,
- amperomierze dla silników każdej z pomp (pomiar I<sub>0</sub> na jednej fazie) ,
- zabezpieczenie przed suchobiegiem,
- ogrzewanie szafy z wyłącznikiem termostatycznym,
- zasilacz impulsowy 24V DC pracujący w układzie buforowym z akumulatorami żelowymi 1,2 Ah (podtrzymanie pracy sterownika modemu GSM/GPRS),
- przełączniki rodzaju sterowania „AUTO-O-REKA”,
- lampki sygnalizacyjne,
- przyciski sterujące,
- liczniki czasu pracy każdej pompy,
- zewnętrzna optyczno-akustyczna sygnalizacja alarmowa,
- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym 4-20mA – ciągły pomiar poziomu ścieków (układ sterowania podstawowy),
- cyfrowy wskaźnik poziomu z możliwością kalibracji zakresu (dla sondy hydrostatycznej),
- 2 pływakowe sygnalizatory poziomu (układ sterowania rezerwowo),
- wskaźniki diodowe LED – kontrola pracy pływaków,
- gniazdo robocze 230 V AC/10A.

**2. Pomiary elektryczne w skład których wchodzi:**

- pomiar rezystancji uziemień
- pomiar skuteczności ochrony przeciwpożarowej
- sprawdzenie skuteczności działania wyłącznika różnicowo-prądowego
- sprawdzenie stanu izolacji przewodów elektrycznych

Są usługą dodatkowo płatną. Cena takich pomiarów dla jednej przepompowni wynosi 250,00 PLN+VAT0.

**Zasilanie w energię elektryczną**

Projektowaną pompownię ścieków zlokalizowaną w obrębie pasa drogowego ul. Leśnej należy zasilic z istniejącej sieci elektroenergetycznej do szafki zasilająco-sterującej – przewodem YKY 4x10 mm<sup>2</sup>. W celu zasilania projektowanej pompowni ścieków w energię elektryczną należy istn. złącze kablowo-pomiarowe ZKWP-1 posadowione na działce 1358

wymienić na złącze dwupomiarowe. Prace związane z wymianą złącza dokona operator sieci elektroenergetycznej po wystąpieniu przez inwestora z wnioskiem o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

Wymiana złącza zostanie wykonana na podstawie odrębnej dokumentacji projektowej. Przy szafce zasilająco-sterującej należy zabudować uziemienie ochronne o wartości  $R \leq 30 \Omega$ . Bednarkę uziemienia ochronnego Fe/Zn 25x4 prowadzić w wykopie na głębokości 0.6 m dobijając pilony stalowe  $\varnothing 16$  o długości 1,5 m w zależności od wartości uziemienia. Uziom połączyć za pomocą przewody LgY 1x16 mm<sup>2</sup> z zaciskiem PE w szafce zasilająco-sterującej.

#### **Szafka zasilająco-sterująca**

Producent przepompowni przewidział wyposażenie przepompowni ścieków w metalową szafkę zasilająco-sterującą. Obudowę szafki należy połączyć z zaciskiem PE na listwie zasilającej. Wyposażenie szafki zostało zaprojektowane przez producenta przepompowni i jest dostosowane do wymogów dotyczących prawidłowego sterowania pracą pomp, przesyłania sygnałów monitoringu oraz przyłączenia agregatu prądotwórczego do rezerwowego zasilania przepompowni.

W celu zapewnienia możliwości podłączenia zasilania rezerwowego przewidziano wyprowadzenie gniazda zasilania rezerwowego z agregatu prądotwórczego. Dla prawidłowego podłączenia oraz bezpiecznej współpracy z siecią zasilającą przyłączenie gniazda agregatu wykonać za pomocą przełącznika agregat-sieć I-0-II typ OT25E3C. Przełącznik zabudować od strony zasilania w szafce zasilająco-sterującej.

#### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako podstawowy środek ochrony przeciwporażeniowej w instalacji zastosować izolację podstawową.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 08 października 1990r. (Dz. U. nr 81 z dn. 26 listopada 1990 r.) oraz zgodnie z normą PN-91/E-05009 zrealizowana przy użyciu wyłącznika przeciwporażeniowego o działaniu bezpośrednim i prądzie wyzwania 30mA.

Zaciski ochronne urządzeń elektrycznych połączyć przewodem ochronnym PE.

Wykonać główne połączenie wyrównawcze, do którego przyłączyć metalowe części wyposażenia instalacyjnego i połączyć z uziomem ochronnym oraz listwą ochronną tablicy rozdzielczej.

#### **Ochrona przepięciowa**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, które obowiązuje od 01.04.1995 r. między innymi instalacje i urządzenia powinny zapewnić ochronę przed przepięciami łączeniowymi i atmosferycznymi. W celu prawidłowej ochrony przepięciowej projektowanego obiektu zastosować układ ochrony przed przepięciami. W pierwszym stopniu ochrony przepięciowej zastosować w skrzynce zasilająco-sterującej ograniczniki przepięć typu klasy SP-B+C/3. Ograniczniki przepięć typu SP-B+C/3 z wymiennymi wkładkami instalowane są na szynie 35 mm.

Przed przystąpieniem do eksploatacji obiektu należy wykonać pomiary rezystancji izolacji przewodów oraz skuteczności ochrony od porażen prądem elektrycznym i potwierdzić je stosownymi protokołami.

### **3. Opis sieci kanalizacji sanitarnej.**

#### **3.1. Kolektory kanalizacji grawitacyjnej**

Projektuje się sieć kanalizacji sanitarnej wykonanej z rur kanalizacyjnych PVC-U

o średnicy 200 i 160mm dla kanalizacji sanitarnej, kl.S (SN8) łączonych na uszczelki gumowe wargowe o parametrach technicznych, spełniających PN-74/C-89200, PN-92/B-10735 oraz posiadające atest COBRTI-Instal.

Budowę kanału można rozpocząć po odwodnieniu wykopu i wykonaniu podłoża - ławy Ława – podłoże powinno być wykonane na właściwym poziomie i tak, aby zapewniony był przyjęty w projekcie spadek dna kanału. Poziom posadowienia kanału, należy ustalać w nawiązaniu do reperów roboczych przygotowanych przez geodetę przyjmując rzędne bezwzględne dna rury podane w projekcie. Przy ustalaniu usytuowania wysokościowego kanału, nie należy posługiwać się wielkością zagłębienia podaną na profilach podłużnych, gdyż są to wielkości przybliżone z uwagi na nieściśle i interpolowane rzędne terenu.

Do budowy kanałów należy używać rur i kształtek dobrej jakości i nie posiadających uszkodzeń takich jak: wgniecenia, pęknięcia lub rysy na powierzchni.

Przy montażu rur i kształtek, należy zwrócić uwagę na odpowiednie założenie uszczelki.

W celu ułatwienia montażu, uszczelkę trzeba posmarować środkiem antyadhezyjnym.

Montaż kanałów z rur należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

Kanały układać w gruncie rodzimym lub na odpowiednio przygotowanym podłożu

Posadowienie kanałów należy realizować kierując się niżej wymienionymi zasadami:

- Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowany podłożu.  
Przed przystąpieniem do wykonania podłoża dokonać odbioru technicznego wykopu.
- Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie.

Stosowane są dwa rodzaje podłoża:

a) podłoże naturalne, które stanowi nienaruszony grunt sypki

b) podłoże wzmocnione.

- Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwić wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.
- Podłoże naturalne stosuje się gruntach suchych (normalnej wilgotności) takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

- Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:

a) podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;

b) podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

- przy gruntach nie nawodnionych, słabych i łatwo ściśliwych (muły torf itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających), w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne

Rurociągi układać na przygotowanym podłożu tak aby ściśle przylegały do niego na całej swej długości w co najmniej 1/4 swego obwodu.

Po zmontowaniu rurociągów wykonać obsypkę rurociągów do wysokości 30 cm, którą należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Złącza pozostawić odsłonięte do czasu przeprowadzenia prób szczelności.

Przed zasypaniem złącza zabezpieczyć przed uszkodzeniem uszczelki poprzez owinięcie folią z tworzywa sztucznego.

Poszczególne fazy robót budowlano-montażowych, podlegają odbiorowi technicznemu zgodnie z normą PN-EN 1610: 2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

### 3.2. S t u d z i e n k i .

Na trasie zaprojektowano sieci kanalizacyjnej z przyłączami zaprojektowani studzienki, których rzędne góry nawiązują do rzędnych istniejącego terenu.

- 14 szt. z kręgów bet. D1000mm, z włączami żeliwnymi typu ciężkiego D 600, Studzienki z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę.  
Wykonane z betonu wodoszczelnego klasy B-45, posiadają wyprofilowaną kinetę o spadku 0,3% w dnie studni stanowiącym jeden element (monolit) wraz z kręgiem. Dopasowanie wysokości studni do zagłębienia za pomocą pierścieni dystansowych o średnicy 625 mm i grubościach 60 , 80 , 100 mm pod pokrywami włączowymi. Posadowienie studzienek należy dostosować do warunków gruntowo- wodnych. Wykonywanie izolacji przeciwwilgociowej na zewnętrznych powierzchniach nie jest wymagane i nie założono jej w obmiarach. W agresywnym środowisku gruntowo-wodnym należy wykonać zabezpieczenie cementem przeznaczonym do wykonywania wodoodpornych powłok na podłożach betonowych np. cement (zużycie 2 kg/m<sup>2</sup> przy warstwie 1 mm) lub zagruntować roztworem asfaltowym w/g PN-59/B-24662. O konieczności wykonania podłoża betonowego pod studzienki oraz zabezpieczeń wodoodpornych powinien zdecydować inspektor nadzoru.  
Wysokości studni założone w projekcie :
  - w ul. Leśnej S1 do S6 – 2,74m, 2,83m, 2,70m, 2,64m, 2,42m, 2,18m,
  - w drodze - dz. 50/3 – S7 do S8 – 2,11m, 1,55m,
  - w drodze - dz. 48/12 – S9 do S14 – 2,63m, 2,40m, 2,20m, 2,17m, 2,15m, 1,55m.

Dobre elementy studzienek przedstawiono na rys. szczegółowych profili sieci i przyłączy.

*Uwaga ! z uwagi na interpolowane (nieścisle) rzędne terenu wysokość studni może ulegać zmianom. Możliwość zmiany rzędnych „góry” studzienek poprzez dodatkowe pierścienie dystansowe oraz wysunięcie rur teleskopowych studzienek PP.*

*W przypadku większych różnic należy zmienić elementy składowe studzienki. W projekcie przyjęto elementy studzienek kanalizacyjnych typu TB1000.*

*Przy zmianie producenta należy dokonać ponownego zestawienia elementów.*

### 3.3. Próby szczelności.

Próby przeprowadzić na odcinkach między studzienkami przy odkrytych połączeniach uszczelkowych. Rurociągi poddać próbie na ciśnienie o wartości 0,03 MPa. Wodę do przewodu kanalizacyjnego doprowadzić grawitacyjnie. Czas napełniania przewodu nie powinien być krótszy niż 1h . Czas trwania próby min. 15 min. Rurociąg uważa się za szczelny gdy ilość dopełnionej wody nie będzie większa niż 0,02 l/m<sup>2</sup> powierzchni rury. Próbę infiltracji dla kanalizacji sanitarnej wykonać zgodnie z PN-92/B-10735.

### 3.4. Rurociąg tłoczny.

Rurociąg tłoczny o długości 230,0m – ks140 wykonać z rur PE100 SDR17 Pn10 Dz160x9,5. Łączenie rurociągu przez zgrzewanie doczołowe, Węzły projektowanego wodociągu wykonać za pomocą kształtek elektrooporowych. Rurociąg należy układać na głębokości 1,5-1,2m. Na odcinku 183m układany będzie we wspólnym wykopie „stopniowym-schodkowym” z kolektorem kanalizacji grawitacyjnej P2000-S6. Odstęp między rurociągami powinien być na tyle duży aby umożliwiał zagęszczanie obsypki między rurociągami, a praktycznie odległość powinna być 0 150mm większa od szerokości płyty roboczej zagęszczarki. Po wykonaniu zasypki kolektora Ks 200 na wysokość 30cm ponad rurociąg przygotować podłoże pod kolektor tłoczny jak dla sieci wodociągowych. Materiał użyty na obsypki i 30cm zasypki rurociągów powinien umożliwiać zagęszczenia 95%. Na odcinku 47m od S6 do studni rozprężnej S12 w wykopie na głębokości 1,3-1,0m. przygotowanym jak dla sieci ciśnieniowych.

Spadek rurociągu tłoczego średni ok. 0,2% w kierunku przepompowni.  
Rurociąg poddać badaniom szczelności zgodnie z PN-EN 805.

#### 4. Warunki gruntowo - wodne .

Warunki gruntowo-wodne podłoża projektowanej kanalizacji sanitarnej zostały określone na podstawie wywiadu z mieszkańcami oraz wykonawcą sieci wodociągowej i kanalizacyjnej w rejonie przedmiotowej inwestycji. Pod 0,4m warstwą gleby znajdują się warstwa piasku i gliny piaszczystej. Zakłada się, że w rejonie inwestycji na głębokościach posadowienia rurociągów występują grunty spoiste, gliny piaszczyste.

Wody gruntowe występują w dolnej części warstwy piasku na głębokości 1,5 – 1,9m . Miejscami występuje kurzawka. Zakłada się możliwość wystąpienia wód gruntowych na głębokościach poniżej 2,0m. W trakcie realizacji można spodziewać się napływu wody gruntowej do wykopów. Na odcinku 190m pomiędzy S1-S7 oraz na odcinku 85m pomiędzy S3-S12. W tym przypadku należy wykonać odwodnienie wykopów przy pomocy drenażu rurowego PVC-U D 100/91 ułożonego po jednej stronie wykopów w ławie piaskowo-żwirowej i studzienek zbiorczych, z których należy odpompować wodę do rowu melioracyjnego. W przypadku wystąpienia kurzawki odwodnienie wykopów przy pomocy igłofiltrów.

#### 5. Roboty ziemne

##### 5.1. Wykopy.

Roboty ziemne projektuje się wykonywać mechanicznie z umocnieniem, na odkład. W pobliżu istniejącego uzbrojenia przy dokonywaniu próbnych przekopów celem ustalenia rzeczywistych rzędnych ich posadowienia oraz przy profilowaniu ławy w przypadku posadowienia na nienaruszonym spodzie wykopu – wykopy ręczne .

Wykonanie odwodnienia za pomocą igłofiltrów w rejonie przepompowni. Wykonanie drenażu i ławy piaskowo-żwirowej z transportem pospółki z założono na odcinkach S1-S8 oraz S3-S12 Odbiornikiem wód drenażowych będzie rów melioracyjny. Na pozostałych odcinkach ułożenie kolektorów na podłożu naturalnym, które stanowi nienaruszony grunt sypki. Obsypka rurociągów (30cm nad kolektor-ręczna) wraz zagęszczeniem obsypki piaskiem średnioziarnistym (transport) dla wszystkich kolektorów i przyłączy.

Całość wykopów wykonać jako wąskoprzestrzenne na odkład z umocnieniem. Umocnienie wykopów pionowych płytami wykopowymi PW-261 i PW-131 o podobnych wymiarach i posiadające atesty

Roboty należy rozpocząć od najniższego punktu projektowanego kanału (wodociągu) i prowadzić odcinkami między sąsiednimi studzienkami (węzłami). Roboty ziemne należy wykonywać przestrzegając wymagań zawartych w normie PN-B-10736: 1999: Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Roboty ziemne należy prowadzić w okresach suchych. Wykopy pod sieć kanalizacyjną wykonać zgodnie z trasą wyznaczoną na planie sytuacyjnym i wyznaczoną w terenie przez uprawnionego geodetę. Wykop powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Ziemię z wykopów należy składować w pobliżu wykopu.

Minimalna szerokość wykopu umocnionego pod przewody kanalizacyjne powinna być co najmniej o 35 cm z każdej strony większa niż zewnętrzna średnica rury /  $B = D_z + 70$  cm /. Dno wykopu pod rurociąg powinno być naturalne a w przypadku naruszenia gruntu rodzimego wzmocnione przez wykonanie ławy piaskowej grubości 0,20 m. Stopień zagęszczenia powinien wynosić min. 95% wg Proctora (po zagęszczeniu).

Przewody układać w wykopie na wypoziomowanej warstwie wyrównawczej piaskowej o grubości 0,1÷0,15 m, nie zagęszczonej, z wyprofilowanym łożyskiem nośnym pod rurą, aby zapewnić odpowiednie podparcie.

Po ułożeniu przewodów należy wykonać obsypkę z piasku średnioziarnistego do wysokości górnego sklepienia rury. Obsypkę wykonać warstwami o grubości 15-20 cm starannie zagęszczając lekkim sprzętem tak aby nie doszło do przemieszczenia rury. Stopień zagęszczenia obsypki powinien wynosić min. 95% wg Proctora.

Zasypkę wykonać z piasku średnioziarnistego do wysokości ok 30 cm ponad wierzch rury /warstwa ochronna/ zagęszczając ją symetrycznie warstwami o grubości 15-20 cm. Zabieg ten należy przeprowadzać starannie lekkim sprzętem aby nie doszło do przemieszczania rury. Podczas zasypywania w wykopie nie może znajdować się woda. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać gruntem rodzimym, zagęścić warstwami o grubości 20-30 cm z jednoczesną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Miejsce robót ziemnych i montażowych prowadzonych w obrębie pasa drogowego należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami zawartymi w kodeksie drogowym Dz U nr 55 z 1972 r, poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier o wysokości 1,0m i oświetlenie w nocy światłem ostrzegawczym. Projekt nie obejmuje zmian w organizacji ruchu. Opracowanie projektu zmian w organizacji ruchu jest obowiązkiem wykonawcy.

Roboty ziemne i przygotowawcze powinny być zgodne z PN-83/8836-02 oraz przepisami BHP.

## 5.2 Wykonanie odwodnienia

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane we wszystkich tych przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Obniżenie poziomu wód gruntowych 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 powinien być obniżony o co najmniej 0.5 m poniżej dna wykopu. Obniżenie poziomu zwierciadła wody gruntowej musi obejmować okresy całodobowe ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu na dnie wykopu. Wykop powinien być ponadto zabezpieczony przed dopływem wód deszczowych, elementy zabezpieczające ściany wykopu muszą wystawać co najmniej 0.15 m ponad szczelnie przylegający teren, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza wykop.

W budowie kanalizacji, w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości obniżenia zwierciadła wody, mogą być zastosowane trzy metody odwodnienia:

- metoda powierzchniowa,
- metoda drenażu poziomego,
- metoda obniżenia statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda powierzchniowa polega na odprowadzaniu wody w miarę pogłębiania wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu spalinowe pompy membranowe.

Metoda powierzchniowa może mieć zastosowanie przejściowe - w trakcie pogłębiania wykopu i wykonywania drenażu poziomego pod strefą kanałową.

Metoda druga polega na ułożeniu pod strefą kanałową drenażu poziomego w obsypce żwirowej z odprowadzeniem wody do studzienek zbiorczych, zlokalizowanych obok trasy kanału, skąd woda jest odprowadzana do odbiornika przy pomocy pompy. Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji, a studzienki zbiorcze zdemontowane.

Metoda trzecia ma zastosowanie w przypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na zastosowaniu igłofiltrów.

#### 6. Uwagi końcowe

- Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i przepisami w tym zakresie.
- Roboty ziemne wykonywać w porze suchej
- Podczas wykonywania obsypek i zasypek prowadzić ciągłe kontrole wskaźnika zagęszczenia przez uprawnionego geologa
- Użyte materiały powinny posiadać atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.
- Roboty montażowe wykonać zgodnie z Wytycznymi stosowania rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych w pasie drogowym wydaną przez producenta
- Przed rozpoczęciem robót trasę sieci kanalizacyjnej należy zgłosić służbom geodezyjnym celem wytyczenia trasy w terenie, a po wykonaniu przed zasypaniem do pomiaru powykonawczego.
- Przed zasypaniem należy wykonać sieć i przyłącza zgłosić do technicznego odbioru administratora sieci kanalizacji sanitarnej.
- Odbiory robót przewodów kanalizacyjnych z należy przeprowadzić w oparciu o ustalenia norm :
  - PN- EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
  - PN-B-10736: 1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych Zeszyt 9 wydane przez COBRTI INSTAL

mgr inż. Marek Kubiak  
upr. do projektowania, kierowania i nadzorowania  
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej  
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych  
NR 6P.7342/67/A/94  
i 6P.7342/67/B/94