

X.1. Kanalizacja deszczowa.

Kanalizację deszczową dla kanału zamkniętego projektuje się wykonać z rur i kształtek z PVC-U z litą ścianką z wydłużonym kielichem zgodnie z normą PN-EN 1401:1999, SN8 SDR34 dla średnicy DN/OD200mm oraz DN/OD315mm kanał główny oraz DN/OD160mm dla połączeń wpustów deszczowych. Kanały DN/OD160mm o przykryciu mniejszym niż 1,0m należy wykonać jako SN12.

Na terenie objętym opracowaniem projektuje się budowę kanalizacji deszczowej w postaci kanału zamkniętego grawitacyjnego celem odwodnienia powierzchni ulicy i chodnika.

Miejszem odwodnienia kanalizacji będzie istniejąca studzienka na kanale DN/OD500mm.

Dla układu kanalizacji deszczowej grawitacyjnej jako uzbrojenie sieci zabudowane zostaną studnie betonowe DN/ID1000mm oraz DN/ID425mm z tworzywa sztucznego całkowicie szczelne oraz wpusty deszczowe betonowe DN/ID450mm.

Ze względu na ukształtowanie terenu konieczna jest zabudowa przepompowni wód deszczowych, która umożliwi odprowadzenie wód opadowych z terenu jezdni do istniejącej kanalizacji. Dla kanalizacji ciśnieniowej projektuje się rurociąg tłoczny w technologii rur i kształtek z tworzyw sztucznych PE100 (SDR 17) PN10 DN/OD125x7,4mm.

W studni E5 przed przepompownią należy zabudować zasuwę z żeliwa sferoidalnego o średnicy DN200mm nożową w celu umożliwienia odcięcia napływu wód deszczowych do przepompowni.

X.2. Uwarunkowania środowiskowe dla budowy kanalizacji.

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z § 3.1. podpunkt 79 kanalizacja ta nie spełnia wymogu i nie kwalifikuje się do rodzaju przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, dla realizacji których przeprowadzana jest ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

X.3. Przepompownia ścieków.

Projektuje się przepompownię kompaktową ścieków sanitarnych dostarczaną jako kompletny obiekt przez producenta o wydajności 13,0l /s przy wysokości podnoszenia 9,5mH₂O.

Obliczenie wysokości podnoszenia:

Różnica geometryczna H_{geo} :

- rzędna min. ścieków w przepompowni	252,00 m n.p.m.
- najwyższy punkt na trasie	256,00 m n.p.m.

$$H_{geo} = 256,00 - 252,00 = 4,0 \text{ mH}_2\text{O}$$

Straty miejscowe i na długości $H_{L+M} = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Straty w przepompowni $H_P = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Całkowita wymagana wysokość podnoszenia: $H_C = H_{geo} + H_{L+M} + H_P = 8,5 \text{ mH}_2\text{O}$

Obliczenie wód deszczowych

Dane wyjściowe:

$p = 50 \text{ [%]}$ - prawdopodobieństwo dla kanałów bocznych przy większych spadkach terenu.

Średnio roczna wysokość opadu dla Będzina 720mm/m²

Natężenie deszczu $q = A \cdot t^{-0,667}$ [l / s ha]

gdzie **A** dla opadu < 800mm i p=50% wynosi - **592**

stad $q = 592 \cdot 15^{-0,667} = 97,2$ [l / s ha]

φ - współczynnik spływu

F [ha] - powierzchnia zlewni

F_z [ha] - zredukowana powierzchnia zlewni – F* φ

Całkowity spływ wód deszczowych.

Powierzchnia dróg – F₁ = 0,29 ha

F_z = 0,29 * 0,9 = **0,26 ha**

Q [l/s] - przepływ obliczeniowy max.

Q = q * F_z = 97,2 * 0,26 = **25,2 l/s**

Spływ wód deszczowych na przepompownię.

Powierzchnia dróg – F₂ = 0,13 ha

F_z = 0,13 * 0,9 = **0,12 ha**

Q [l/s] - przepływ obliczeniowy max.

Q = q * F_z = 97,2 * 0,12 = **11,7 l/s**

Obliczenie średniego rocznego i średniego dobowego przepływu wód deszczowych.

Sumaryczny, roczny przepływ wód deszczowych z przedmiotowej zlewni obliczono na podstawie wzoru:

$$Q_{r\acute{s}r} = F \cdot H \cdot \psi \cdot \varphi \quad [m^3/s]$$

gdzie:

Q_{r^śr} - średni roczny sumaryczny przepływ wód deszczowych dla danej zlewni, [m³/rok],

F - powierzchnia zlewni, F = 0,29 ha = 2900 m²,

H - średnioroczna wysokość opadów H = 720 mm,

ψ - zastępczy współczynnik spływu, ψ = 0,9,

φ - współczynnik opóźnienia odpływu, φ = 1.

Stąd sumaryczny, średni roczny przepływ wód deszczowych dla zlewni wyniesie:

$$Q_{r\acute{s}r} = 2900 \cdot 0,720 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1879,2 \text{ m}^3/\text{rok}.$$

Z kolei średni dobowy przepływ wód deszczowych dla zlewni wylotu wyniesie:

$$Q_{\acute{s}rd} = Q_{r\acute{s}r} / 365 = 1879,2 / 365 = 5,1 \text{ m}^3/\text{d}.$$

Przyjęta wartość wydajności wynika z:

- zapewnienie wolnego przelotu wirnika co znacząco wpływa na wydajność pomp i brak ich awaryjność,
- zapewnia min. prędkości w rurociągu tłocznym ok. 0,8 m/s zapewniającej jego prawidłowe funkcjonowanie,

Przepompownia składa się z dwóch pomp pracujących naprzemiennie 1+1 gdzie jedna z pomp stanowi 100% czynnej rezerwy drugiej, brak możliwości jednoczesnej pracy obydwu pomp.

Dane techniczne przepompowni:

- | | | |
|---|--|---|
| 1 | Rodzaj dopływających ścieków | wody deszczowe |
| 2 | Kanał doprowadzający ścieki <ul style="list-style-type: none"> • średnica • materiał / ciśnienie nominalne • rzędna dna kanału na wlocie do pompowni | Ddop = 200 mm
PVC SDR 34
Hdop = 253,67 m n.p.m |
| 3 | Rurociąg tłoczny pompowni <ul style="list-style-type: none"> • średnica • materiał / ciśnienie nominalne • na wylocie z pompowni | Dtł. = 125mm
PE SDR 17
H _{tł. ps} = 254,80n.p.m |
| 4 | Rzędna terenu w miejscu posadowienia | H _t = 256,60 m n.p.m |
| 5 | Komora pompowni <ul style="list-style-type: none"> • miejsce montażu szafki sterowniczej • usytuowanie pompowni | w rejonie pompowni
teren zielony, pobocze drogi |
| 6 | Punkt pracy pompy <ul style="list-style-type: none"> • wydajność jednej pompy • wysokość podnoszenia pompy • ilość pomp | Q _p = 13,0 l/s
H _p = 9,5 m sł. wody
2 szt. |
| 7 | Rzędne <ul style="list-style-type: none"> • dna komory pompowni • terenu w miejscu posadowienia • minimalnego poziomu ścieków • maksymalnego poziomu ścieków • alarmowego poziomu ścieków | Hdna = 251,74 m n.p.m.
Hterenu = 256,60 m n.p.m.
Hmin = 252,61 m n.p.m.
Hmax = 253,31 m n.p.m.
Halarm = 253,41 m n.p.m. |
| 8 | Wysokość <ul style="list-style-type: none"> • retencyjna komory pompowni • martwa | hr. = 0,60 m
hm. = 0,87 m |
| 9 | Objętość <ul style="list-style-type: none"> • retencyjna komory pompowni • martwa | Vr. = 1,0 m ³
Vm = 1,5 m ³ |

10 Typ pompy i silnika

- | | |
|-----------------------------------|--------|
| • moc | 4,0 kW |
| • napięcie zasilania | 400 V |
| • prąd znamionowy | 5,8 A |
| • średnica króćca tłocznego pompy | 100 mm |
| • pompa z wolnym przelotem | 100 mm |
| • softstart | |

11 Obudowa z pokrywą

- | | |
|--------------------|-------------------|
| • typ obudowy | betonowa C35/45 |
| • średnica wew. | 1,5 m |
| • wysokość obudowy | 4,86m |
| • wąż | stal kwasoodporna |

Warunki wykonania przepompowni kompaktowych.

A. Rozwiązania konstrukcyjne

- wszystkie spoiny winne być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej,
- piony tłoczne wewnątrz pompowni winne być wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- trójnik zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zastosowano do połączeń rurociągów tłocznych pomp
- przewodnice pomp wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) winne być wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy muszą być wykonane w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych winne być wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwiająca zejście na dno zbiornika winna posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- pompownia wyposażona winna być we wąż zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty przewodnic pomp powinny znajdować się w świetle wjazdu),
- wąż wykonać z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku - stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1 lub żeliwo, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
- wymiar wjazdu i jego lokalizacja na płycie obudowy winny umożliwiać swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- wąż wyposażyć w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, przewodnice, korpusy silników pomp), zastosować połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej,
- możliwość sterowania zasuwami z poziomu terenu
- pomost obsługowy.

B. Rozdzielnia sterująca - winna posiadać znak CE

C. Pompy

- korpus pomp z żeliwa zabezpieczony trwałą farbą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68
- pompy muszą posiadać zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika, z żeliwa zabezpieczonego trwałą farbą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- pompy wyposażać w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,

D. Obudowa przepompowni ścieków

- wykonana z betonu C35/45
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe wykonane jako szczelne,
- średnica obudowy powinna zapewnić możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni

E. Wymagania ogólne

- wszystkie opisy na urządzeniu winne być wykonane w języku polskim,
- wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik również winne być w języku polskim,
- każde urządzenie winno posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim,
- rozdzielnia sterująca zgodna z dyrektywami:
 - 73/23/EEC – wyposażenie elektryczne do stosowania w określonym zakresie napięć
 - 89/336/EEC – zgodność elektromagnetyczna.

Rozdzielnia sterująca – posiadać winna dodatkowo:

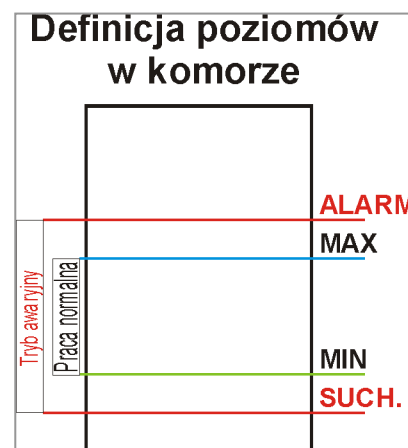
- A. obudowę metalową, malowaną farbą proszkową w kolorze RAL7040, posiadającą stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- B. podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową

Zasada działania układu automatyki szafki.

Układ automatyki szafki winien wykorzystywać do sterowania pracą pomp sygnały z czujników pływakowych (SUCHOBIEG, ALARM, START, STOP) oraz hydrostatycznej sondy poziomu SG-25S firmy APLISENS lub równoważny.

Szafa winna pracować w dwóch trybach:

praca normalna – sterowanie pracą przepompowni realizowane jest przez sterownik zintegrowany w module telemetrycznym. Poziomy załączania i wyłączania pomp zapamiętane są w pamięci nieulotnej sterownika. Do pomiaru poziomu winien być wykorzystywany sygnał analogowy 4-20mA z sondy hydrostatycznej. Dodatkowo oprogramowanie sterownika winno analizować stany logiczne sygnałów z czujników pływakowych (SUCHOBIEG i ALARM), jakkolwiek w tym trybie pracy poziom ścieków w



komorze nie powinien osiągać wartości powodujących zadziałanie czujników pływakowych, a więc elementy te nie powinny brać bezpośrednio udziału w procesie sterowania.

praca w trybie awaryjnym – w przypadku awarii sterownika lub uszkodzenia sondy hydrostatycznej układ automatyki szafki winien przejąć sterowanie pracą pomp. Do załączania i wyłączania pomp wykorzystywane są wyłącznie sygnały z czujników pływakowych (SUCHOBIEG i ALARM). Poziom ścieków w komorze zmienia się zatem pomiędzy punktami wyznaczonymi przez ustawienie czujników pływakowych. W trybie pracy awaryjnej układ automatyki szafki, w cyklu pompowania zawsze załącza 2 pompy.

Przepompownia winna realizować następujące działania z zakresu układu pompowego:

- **naprzemienna praca pomp**
- **tryb burzowy z opcją sterowania czasowego oraz objętościowego**
- **automatyczne przełączanie pomiędzy załączonymi pompami**
Automatyczne przełączanie pomiędzy pompami podczas ich pracy, co zapewnia równomierne zużycie pomp.
- **automatyczne ograniczenie maksymalnego czasu pracy jednej pompy**
- **wykrywanie uszkodzenia sondy hydrostatycznej**
- **współpraca sterownika z graficznym panelem operatorskim**
- **podłączanie do portu zewnętrznego modułu telemetrycznego urządzeń dodatkowych typu przepływomierz elektromagnetyczny lub licznik energii elektrycznej**
- **transmisja danych w trybie on-line z przepompowni do stacji dyspozytorskiej z wykorzystaniem technologii GPRS/3G**
- **wybór rodzaju zasilania (podłączenie agregatu)**
- **układ kontroli kolejności i zaniku faz**
- **sygnalizacja optyczno-akustyczna.**
Sygnalizacja optyczno-akustyczna winna być realizowana przez sygnalizator w obudowie metalowej z kloszem zabezpieczającym przed uderzeniem. Moc dźwiękowa 115dB, sygnalizacja optyczna – światło pulsujące. Wysterowanie sygnalizatora następuje poprzez sterownik po stwierdzeniu stanów alarmowych. Standardowo następujące stany alarmowe przewidziane do sygnalizacji optyczno – akustycznej:
 - zadziałanie termika pompy 1
 - zadziałanie termika pompy 2
 - brak zasilania systemu (sygnał z czujnika CKF)
 - włamanie do szafki
 - błąd sekwencji czujników

Wymagania ogólne dla układu sterowania przepompownią.

- Kontrola temperatury wewnątrz szafy sterowniczej

Rozdzielnica winna posiadać wewnętrzny układ grzewczy w postaci grzałki elektrycznej i regulatora temperatury TH, utrzymujących zadaną temperaturę wewnątrz na poziomie dodatnim. Obwód winien być zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce C3A.

- Samoczynne startowanie w przypadku zaniku i powrotu zasilania

Funkcja aktywna tylko w trybie automatycznym. Elementem odpowiedzialnym za realizację tej funkcji jest sterownik modułu telemetrycznego.

- Wybór trybu pracy.

Praca pomp może odbywać się w trzech trybach:

AUTO – cykl pracy automatycznej realizowanej przez sterownik,

REKA – cykl pracy ze sterowaniem ręcznym,

0 – całkowite wyłączenie sterowania pomp

- Sygnalizacja poziomu ścieków.

- Liczniki czasu pracy pomp.

- Wizualizacja bezpośrednia pracy przepompowni.

Aparatura sterownicza winna być umieszczona na drzwiach wewnętrznych i umożliwiać określenie aktualnego stanu pracy przepompowni.

- Zabezpieczenie przeciwporażeniowe.

- Zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciove.

- rozłącznik główny
- zabezpieczenie zwarciove dla każdej pompy
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy

- Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe winno chronić przed skutkami przepięć atmosferycznych i łączeniowych indukowanych w sieci zasilającej. Zastosowano ogranicznik przepięć (OP) klasy C. Znamionowy prąd wyładowczy ogranicznika wynosi 15kA.

Charakterystyka techniczna.

W szafie zamontować obwody zasilania i sterowania pracą pompowni. Wyposażenie wnętrza szafy winno być zamontowane na płycie montażowej. Przewody winne być poprowadzone w korytach kablowych. Kable zasilające i odpływowe winne być wprowadzone od dołu poprzez dławiki. Szafa przeznaczona jest do sterowania pracą pompowni na podstawie pomiaru poziomu realizowanego z użyciem sygnalizatorów pływakowych. Pompownia pracuje w dwóch podstawowych trybach, automatycznym (tryb bezobsługowy) oraz w trybie pracy ręcznej. Układ sterowania poprzez automatyczne załączanie i wyłączanie pomp kontroluje poziom ścieków w zbiorniku przepompowni.

Do automatycznego sterowania przepompownią dobrano sterownik PLC. Realizuje on algorytm pracy pompowni na podstawie stanu wejść cyfrowych, załączając odpowiednie wyjście sterownika. Z poziomu panelu sterownika możliwa jest konfiguracja wszystkich niezbędnych parametrów pracy pompowni. Sterownik wyświetla historię alarmów, aktualne alarmy oraz informacje o stanie pompy.

Licznik ilości załączeń –funkcja realizowana przez sterownik.

Licznik czasu pracy –funkcja realizowana przez sterownik układ sterowania ręcznego, automatycznego lub odstawienia od pracy pompy samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu.

Wyposażenie szafy sterowniczej.

- obudowa szafy sterowniczej metalowa, przeznaczona do montażu zewnętrznego, klasa ochrony IP65, z drzwiami wewnętrznymi, cokół do zakopania obok zbiornika pompowni,

- mikroprocesorowy sterownik programowalny z zintegrowanym panelem operatorskim oraz z portem RS232/485, komunikacja Modbus RTU,
- wyłącznik główny zasilania 3x400 V – przełącznik wyboru zasilania: sieć-agregat 4 polowy,
- wtyka do podłączenia agregatu 16A 400VAC,
- gniazdo serwisowe 230V/16A,
- wyłącznik silnikowy w torze pompy, funkcja zwarciowa i przeciążeniowa,
- wyłączniki nadmiarowo - prądowe zabezpieczające poszczególne obwody szafy sterowniczej,
- wyłącznik różnicowo-prądowy,
- ogranicznik przepięć klasy C,
- czujnik kontroli symetrii i napięć zasilających,
- zasilacz impulsowy 24 V DC 2A,
- pływakowe sygnalizatory poziomu 4 kpl., kabel neoprenowy 10m,
- armatura z linką obciążnikiem do powieszenia sygnalizatorów,
- przełączniki rodzaju pracy: Ręczny - Wyłączone - Auto dla każdej z pomp,
- lampki sygnalizacji pracy i awarii pompy, suchobiegu oraz przelewu,
- grzałka z termostatem 50W,
- sygnalizator optyczny i akustyczny awarii, sygnał akustyczny odłączany,
- przycisk blokady suchobiegu,
- rozruch pomp softstart sterowany w 2 fazach,
- przekładniki pomocnicze 24V DC i 230V AC,
- modem GSM-SMS, krańcówki, zasilacz buforowy, akumulator, antena GSM.

Monitoring pompowni.

W projekcie nie uwzględniono monitoringu przepompowni. Inwestor winien we własnym zakresie zapewnić monitoring zgodnie z obowiązującym standardem wewnętrznym.

Szafę sterowniczą należy zabezpieczyć antywłamaniowo i dewastacyjnie poprzez jej montaż w obudowie zewnętrznej, dostarczanej jako prefabrykowaną szafę betonową z drzwiami, fundamentem betonowym oraz daszkiem o wymiarach umożliwiających montaż szafy sterowniczej.

X.4. Warunki techniczne wykonania robót

X.4.1. Skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacyjnej z podziemnym uzbrojeniem.

Wszystkie sieci podziemne które krzyżują się z projektowaną kanalizacją należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W miejscu skrzyżowania kanalizacji z:

- kablem energetycznym niskiego i średniego napięcia oraz oświetleniowym zgodnie z obowiązującą normą: PN-E-05100-1, N SEP-E-003, N SEP-E-004, kabel zabezpieczyć rurą dwudzielną, dla oświetlenia i nN Ø110, SN Ø160. Rury ochronne wyprowadzić po 1,0m poza skrajną krawędź kanału, w trakcie robót budowlano-montażowych stosować się do wytycznych gestora sieci,
- kablem teletechnicznym, zabezpieczyć kabel rurą dwudzielną grubościenną Ø110mm, kanał teletechniczny rurą Ø160mm zgodnie z wytycznymi gestora sieci, rury ochronne wyprowadzić po 1,0 m poza skrajną krawędź kanalizacji.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać przekopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu. Przekopy te należy

wykonać ręcznie pod nadzorem zainteresowanych instytucji (przedstawicieli właścicieli uzbrojenia) z zachowaniem szczególnej ostrożności. Wykonanie wykopów w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy prowadzić bardzo ostrożnie.

W trakcie prowadzenia prac montażowych przypadku przystąpienia do prac w odległości mniejszej niż 5m od skrajnych przewodów linii napowietrznych nN należy uzgodnić bezpieczne metody pracy z Tauron Dystrybucja. Odległość powyższa dotyczy również użycia dźwignic, licząc odległość od najdalej wysuniętej części maszyny do skrajnego przewodu.

Wszystkie zabezpieczenia względnie przekładki uzbrojenia podziemnego wynikłe w trakcie realizacji budowy, należy wykonać w uzgodnieniu i pod nadzorem jego użytkowników.

Wszystkie skrzyżowania kanalizacji z podziemnym uzbrojeniem terenu muszą być wykonane zgodnie z uzgodnieniem branżowym, pod nadzorem właścicieli uzbrojenia.

Prace budowlano montażowe w rejonie słupów energetycznych należy prowadzić pod nadzorem właścicieli infrastruktury. Słupy należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót, tak aby nie naruszyć ustojów słupowych.

W przypadku prowadzenia robót w odległości mniejszej niż 2m od zlokalizowanego przekopem kontrolnym kabla energetycznego i teletechnicznego bezwzględnie zabrania się prowadzenia robót mechanicznie.

Istniejącą sieć teletechniczną i energetyczną na czas prowadzonych robót ziemnych należy zabezpieczyć przed zerwaniem podpierając ją lub podwieszając na konstrukcji drewnianej zabudowanej po obu stronach wykopu.

Wszystkie zabezpieczenia względnie przekładki uzbrojenia podziemnego wynikłe w trakcie realizacji budowy, należy wykonać w uzgodnieniu i pod nadzorem jego użytkowników.

Wykonawca winien przewidzieć, iż w terenie może znajdować się niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne. W sytuacji takiej należy ustalić właściciela uzbrojenia podziemnego.

X.4.2. Przekładka wodociągu.

W celu umożliwienia posadowienia przepompowni ścieków wód deszczowych na działce nr 54 konieczna jest przebudowa istniejącego wodociągu DN200mm stal na odcinku 5,0mb.

W miejscu istniejącego wodociągu wykonać obejście z rury PE SDR 11 DN/OD200x18,2mm. Połączenie z istniejącym wodociągiem wykonać za pomocą złączy z żeliwa sferoidalnego do rur PE i stalowych.

X.4.3 Roboty ziemne.

Wykopy dla kanalizacji należy prowadzić jako wykopy otwarte wąskoprzestrzenne, o szerokości 1,1m dla średnicy DN/OD315mm oraz 1,0m dla średnicy DN/OD125mm, 160mm i 200mm.

Wykopy należy zabezpieczyć przez deskowanie pełne. Przy napływie wody do wykopów należy je odwodnić. Sposób i intensywność prowadzenia ewentualnego odwodnienia należy ustalić w trakcie prowadzenia robót budowlano-montażowych dostosowując się do warunków lokalnych.

Po wykonaniu wykopów, dno oczyścić, w suchym wykopie wykonać podsypkę z piasku o grubości 15cm po zagęszczeniu, następnie zasypać boki ułożonego kanału zagęszczając piasek warstwami do 95%. Tak ułożony kanał należy zasypać nadsypką piaskową zagęszczoną do 95% o wysokości 15cm po zagęszczeniu.

Kanały należy układać ze spadkiem i na głębokościach zgodnie z wielkościami podanymi na rysunkach profili.

Roboty ziemne należy bezwzględnie prowadzić z zachowaniem bezpieczeństwa użytkowników dróg i pieszych z uwzględnieniem wydzielenia prawidłowego zabezpieczenia i oznakowania ciągów pieszych i ograniczeniem ruchu kołowego.

Wykopy należy wykonywać w krótkich odcinkach, takich aby w jak najkrótszym czasie, ułożyć w zabezpieczonym wykopie odcinki kanału.

Nie wolno pozostawiać odkrytych, nie zabezpieczonych wykopów ze względu na możliwość obsunięcia się ziemi do wykopu.

Kanały należy układać w suchym wykopie. Ze względu na możliwości zmienności jakości gruntu w miejscach projektowanej lokalizacji kanałów, należy przewidzieć możliwość wystąpienia gruntów bardziej nawodnionych oraz o mniejszej nośności. **W przypadkach takich należy przed wykonaniem podsypki piaskowej, ustabilizować grunt poprzez jego osuszenie.**

X.4.4. Studnie kanalizacyjne.

Dla układu kanalizacji grawitacyjnej jako uzbrojenie sieci zabudowane zostaną studnie betonowe DN/ID1000mm całkowicie szczelne. Dla odwodnienia jezdni projektuje się wpusty deszczowe jako studnie betonowe DN/ID450 całkowicie szczelne. Studnie projektuje się wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych. Elementy studni winne być wykonane z betonu o klasie nie niższej niż C35/45, mało nasiąkliwego $\leq 5,0\%$ mrozoodpornego F-150 i wodoszczelnego W8.

Elementy prefabrykowane łączyć na uszczelki międzykręgowe. Włączenie kanałów do studni wykonać za pomocą przejść szczelnych przez ścianę studni. Studnie denną wykonać z dodatkiem środka uszczelniającego. Pokrywę nastudzienną wykonać jako żelbetową z włazem żeliwnym z zamknięciem zatrzaskowym lub zawiasowym. Studnie wykonać z włazami typu ciężkiego D400 lub B125.

Studzienki z tworzywa sztucznego zabudować jako kompletne, prefabrykowane dostarczone przez producenta.

X.4.4. Montaż rurociągów kanalizacyjnych grawitacyjnych.

Przewody z PVC należy układać w temperaturze od 0° do 30°C . Budowę danego odcinka należy rozpocząć od rozmieszczenia w planie, a następnie usystematyzować wszystkie sytuacyjno-wysokościowe punkty węzłowe (np. studzienki kanalizacyjne) przewidziane w niniejszej dokumentacji. Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu kanału.

Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej.

X.4.5. Próby szczelności sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej.

Należy wykonać próbę zmontowanej sieci na eksfiltrację, dla odcinków pomiędzy kolejnymi studiami. Cały badany odcinek winien być zastabilizowany, czasowo zabezpieczony przed rozszczelnieniem (na okres wykonania próby) a wszystkie otwory dokładnie zaślepić balonem gumowym, korkiem itp.

Na okres próby zwierciadło wody gruntowej winno być obniżone o ok. 0,5 m poniżej dna wykopu. Po ustabilizowaniu się wody w kontrolowanych studzienkach (ok. 1 godz.) przeprowadza się próbę szczelności, która dla odcinków do 50m wynosi 30 min. a dla odcinków powyżej 50m – 60min. Próbę uznaje się za pozytywną jeżeli w górnej studzience nie ma ubytku wody.

X.4.6. Zgrzewanie rur PE.

Technologia zgrzewania czołowego stanowi podstawową operację przy montażu ciągów rur z polietylenu. Zgrzewanie rur i kształtek PE należy dokonać ściśle wg instrukcji zgrzewania czołowego. Zgrzewać można tylko rury o tej samej średnicy i grubości ścianek i o tych samych parametrach (zwłaszcza gęstości). Temperatura zgrzewania, siła docisku przy zgrzewaniu, czas i chłodzenie zależy od średnicy rury i własności zgrzewanego materiału co określa instrukcja zgrzewania. W projekcie przyjęto rury wytwarzane z polietylenu o następujących danych technicznych (wg informacji producenta):

- gęstość 948 kg/m³
- moduł elastyczności: po 3 min 800 000 kN/m

po 50 latach	190 000 kN/m
- współczynnik rozszerzalności cieplnej	$1,8-2,0 \times 10^{-1} \text{ mm/mK}$
- min. promień krzywizny	25 x D
- temperatura zgrzewania	195 - 235° C (najczęściej 210° C)

Operacji zgrzewania nie można przeprowadzać w warunkach widocznej mgły, niezależnie od temperatury otoczenia. Zgrzewania czołowego nie można wykonywać w temperaturze otoczenia niższej niż -5° C. Zaleca się jednak ze względu na zmniejszoną elastyczność materiału wykonać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5° C

Zgodnie z instrukcją producenta możliwe jest łączenie metodą zgrzewania rur i kształtek systemów polietylenowych wykonanych z polietylenu klasy PE 80 i PE 100. W przypadku zgrzewania elementów wykonanych z polietylenów różnych klas techniką doczołową znaczenie mają grubości ścianek łączonych elementów i ich wartości współczynników płynięcia. Techniką doczołową mogą być łączone elementy o tej samej średnicy i grubości ścianek - tzn. tych samych SDR.

X.4.7. Próba szczelności.

Próbie szczelności przeprowadzić w oparciu o normę PN-97/B-10725 „Wodociągi. Przewody wodociągowe. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Przy prowadzeniu próby szczelności rurociągu należy zachować następujące zasady:

- rurociąg należy poddawać próbom odcinkami,
- łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas prób,
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zakopaniu, maksymalna temperatura przewodu nie może być wyższa niż 20°C
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- rurociąg powinien być poddany podwyższonemu ciśnieniu (ciśnienie próbne równe 1,0 MPa) tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
- po zakończeniu próby, ciśnienie należy zmniejszyć powoli w sposób kontrolowany,
- miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci,
- napełnienie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin celem ustabilizowania,
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

X.4.8. Płukanie rur PE.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu i nie powinna być mniejsza niż 1,5 m/s w czasie min. 60 minut. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

X.4.9. Płukanie i dezynfekcja wodociągu

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu i nie powinna być mniejsza niż 1,5 m/s w czasie min. 60 minut. Przewód można

uznać za dostatecznie wypłukany jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Dezynfekcję rurociągów przeprowadza się przy użyciu wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po upływie tego czasu należy płukać wodociąg czystą wodą wodociągową do zaniku jawnego zapachu chloru. Po zakończeniu powtórnego płukania należy pobrać próbkę do badań laboratoryjnych. Uzyskany wynik decyduje o przekazaniu wodociągu do eksploatacji. Włączenie wodociągu do sieci wodociągowej po dezynfekcji powinno nastąpić przed upływem 48 godzin, w przeciwnym razie dezynfekcję należy powtórzyć.

X.4.10.

Odtworzenie nawierzchni chodnika i jezdni zgodnie z częścią drogową.

X.5. Uwagi końcowe

- **Przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie dokonać pomiarów sprawdzających sytuacyjno-wysokościowych i porównać z pomiarami podanymi w projekcie. W przypadku rozbieżności należy skontaktować się z Zamawiającym i Projektantem,**
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i właścicieli uzbrojenia, które znajduje się w obrębie prowadzonych robót o terminie ich rozpoczęcia i roboty prowadzić pod ich nadzorem,
- Trasę wodociągu należy oznakować taśmą w kolorze niebieskim z wkładką taśmy ze stali nierdzewnej, taśmę należy prowadzić na wysokości 20 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynki zasowy,
- Przy skrzyżowaniach z kablami teletechnicznymi i energetycznymi należy zabezpieczyć je na okres prowadzenia robót montażowych,
- Trasę kanalizacji oznakować przez ułożenie w wykopie 30 cm nad rurociągiem taśmy PVC z wkładką metalizowaną,
- Inwestor przed przystąpieniem do robót musi uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego zgodnie z Dz. U. z 2007r. Nr 19 poz.115,
- Należy bezwzględnie stosować się do wytycznych branżowych wydanych przez właścicieli danych sieci znajdujących się na terenie niniejszego opracowania,
- Wykonawca robót powinien przewidywać iż w terenie prowadzonych robót mogą się znajdować niezainwentaryzowane sieci podziemne,
- Wszystkie zastosowane wyroby budowlane muszą posiadać stosowne atesty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie na terenie Polski.
- Całość robót prowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania odbioru robót budowlano - montażowych cz. II „ Instalacje sanitarne i przemysłowe a szczególnie przepisami i wytycznymi BHP,
- Wykopy należy wykonywać w krótkich odcinkach takich, aby w jak najkrótszym czasie, ułożyć w zabezpieczonym wykopie odcinki kanału, wykonać próby i wykop zasypać,
- Podłączenia wpustów deszczowych do kanalizacji wykonać jako szczelne. Wpusty deszczowe zostały przyjęte zgodnie z wytycznymi do części drogowej,

- Obszar oddziaływania dla wodociągu i kanalizacji znajduje się na działkach, które stanowią zakres opracowania i zostały objęte wnioskiem zgłoszenia robót

b
u
d
o
w
l
a
n
y
c
h

z
g
o
d
n
i
e

z

a
r
t
.

5

,

u
s
t
.

1

,

p
k
t

9

,

u
s
t
a
w
y

P
r
a
w
a

b
u
d