

**Egz.1**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**BRANŻA SANITARNA, ELEKTRYCZNA**

TEMAT: **BUDOWA SIECI KANALIZACJI SANITARNEJ  
OBRĘB CHŁEBNIA I CHRZANÓW DUŻY,  
GMINA GRODZISK MAZOWIECKI**

OBIEKT BUDOWLANY: **PRZEWODY GRAWITACYJNE WRAZ Z ODEJŚCIAMI  
W GRANICACH PASA DROGOWEGO**

**POMPOWNIE ŚCIEKÓW P1, P2, P3 Z PRZEWODAMI  
TŁOCZNYMI**

INWESTOR: **ZAKŁAD WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI SP. Z O. O.  
UL. CEGIELNIANA 4  
05-825 GRODZISK MAZOWIECKI**

	Imię i nazwisko	Podpis
Opracowała:	mgr inż. Joanna Curyło	

Zamość, luty 2019 r.

## SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA .....	3
1.1. Zakres opracowania .....	3
1.2. Zakres robót .....	3
1.3. Nazwy i kody robót .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2. MATERIAŁY .....	7
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	7
2.1.1. Wymogi ogólne .....	7
2.1.2. Źródła uzyskania materiałów i urządzeń .....	7
2.1.3. Materiały i urządzenia nieodpowiadające wymaganiom .....	7
2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów .....	7
2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów .....	7
2.1.6. Odbiór materiałów na budowie .....	8
2.2. Rury kanałowe .....	8
2.3. Studnie kanalizacyjne .....	8
2.4. Studnie zasuw .....	9
2.5. Studnie pomiarowe .....	9
2.6. Studnie czyszczakowe .....	10
2.7. Kolumny odpowietrzająco-napowietrzające (płuczaco-spustowe) .....	11
2.8. Studnia połączeniowa rurociągów tłocznych P1 i P2 .....	11
2.9. Studnia włączeniowa do istniejącego rurociągu .....	12
2.10. Studnia rozprężna .....	12
2.11. Sieciowe przepompownie ścieków .....	12
2.12. Wymagania dotyczące sterowania i automatyki dla przepompowni ścieków sanitarnych .....	13
2.13. Rury ochronne .....	19
2.14. Podsypka, obsypka i zasypka .....	19
2.15. Materiały do odtworzenia nawierzchni .....	19
2.16. Ogrodzenie pompowni .....	20
2.17. Kable elektryczne i oświetlenie terenu pompowni .....	20
2.18. Płyta fundamentowa przepompowni .....	21
2.18.1. Woda zarobowa do betonu .....	21
2.18.2. Piasek .....	21
2.18.3. Kruszywo mineralne do betonów .....	21
2.18.4. Cement .....	21
2.18.5. Stal zbrojeniowa .....	21
3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....	21
3.1. Rury przewodowe i ochronne .....	21
3.2. Studnie betonowe .....	22
3.3. Studnie prefabrykowane .....	22
3.4. Włazy kanałowe, stopnie .....	22
3.5. Armatura .....	22
3.6. Kruszywo, piasek i cement .....	23
4. TRANSPORT .....	23
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	23
4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych .....	23
4.3. Transport studni kanalizacyjnych .....	24
4.4. Transport włazów kanałowych, stopni .....	24

4.5. Transport armatury .....	24
4.6. Transport kruszyw, piasku, cementu, mieszanki betonowej i zapraw .....	24
5. SPRZĘT .....	24
5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	24
5.2. Sprzęt do wykonania robót .....	25
6. WYKONYWANIE ROBÓT .....	26
6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót .....	26
6.2. Roboty przygotowawcze .....	26
6.3. Roboty ziemne .....	26
6.4. Przygotowanie podłoża .....	29
6.5. Montaż rurociągów .....	29
6.6. Montaż studni kanalizacyjnych .....	30
6.7. Montaż pompowni sieciowych .....	31
6.8. Układanie kabla elektrycznego .....	31
6.9. Wznoszenie ogrodzeń .....	31
6.10. Zbrojenie i betonowanie .....	32
6.11. Przewierty .....	33
6.12. Odwodnienie wykopów .....	33
6.13. Próba szczelności .....	33
6.14. Inspekcja kanalizacji .....	34
6.15. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....	34
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	34
7.1. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót .....	34
7.1.1. Program zapewnienia jakości .....	34
7.1.2. Dokumenty budowy .....	35
7.1.3. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	35
7.1.4. Kontrola jakości materiałów .....	35
7.1.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami .....	36
7.2. Kontrola jakości wykonania robót .....	36
7.3. Badania i pomiary .....	36
7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	36
8. ODBIÓR ROBÓT .....	37
8.1. Rodzaje odbiorów robót .....	37
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	37
8.3. Odbiór końcowy .....	37
8.4. Odbiór pogwarancyjny .....	38
9. ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI .....	39
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	39
10.1. Normy .....	39
10.2. Inne dokumenty .....	41

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Zakres opracowania**

Zakres opracowania niniejszej specyfikacji obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przewodów grawitacyjnych wraz z odejściami w granicach pasa drogowego oraz pompowni ścieków P1, P2, P3 z przewodami tłocznymi w ramach Inwestycji budowy sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebni i Chrzanów Duży, gmina Grodzisk Mazowiecki.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy udzielaniu zamówienia i realizacji robót.

### **1.2. Zakres robót**

Niniejsza specyfikacja związana jest z wykonaniem kanalizacji sanitarnej, obejmuje:

- rurociągi grawitacyjne:
  - PVC SDR34 SN8 o średnicy 200x5,9 mm, L=2716,5 m
  - PVC SDR 34 SN8 o średnicy 160x4,7 mm, L=951 m
  - PE100 SDR17 PN10 o średnicy 200x11,9 mm, L=107 m
  - PE100 SDR17 PN10 o średnicy 160x9,5 mm, L=4,0 m
- rurociągi tłoczne:
  - PE100 SDR17 PN10 o średnicy 110x6,6 mm, L=973,5 m
  - PE100 SDR17 PN10 o średnicy 90x5,4 mm, L=319,5 m
  - PE100 SDR17 PN10 o średnicy 40x2,4 mm, L=7,0 m
- studnie rewizyjne betonowe Ø 1000-1200 mm
- studnie rewizyjne z tworzywa Ø 425 mm
- studnie pomiarowe z polimerobetonu Ø 1200 mm
- studnie czyszczakowa, połączeniowa betonowe Ø 1200 mm
- studnia włączeniowa betonowa Ø 200 mm
- studnia rozprężna z tworzywa fi 1000 – 1 szt
- kolumny odpowietrzająco-napowietrzające (płuczaco- spustowe)
- 3 pompownie sieciowe fi 1500 wraz z liniami zasilającymi pomiędzy szafką sterowniczą a złączem licznikowym oraz między szafką sterowniczą a przepompownią z uwzględnieniem zasilania słupa oświetleniowego i przepływomierza oraz ogrodzeniem (dla P1, P2).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- wykonania pomiarów geodezyjnych, wytyczenia trasy sieci kanalizacyjnej przed rozpoczęciem robót oraz inwentaryzację powykonawczą,
- wykonania robót ziemnych,
- wykonania montażu i demontażu zabezpieczeń wykopów na czas montażu elementów sieci,
- wykonania przejść pod przeszkodami terenowymi metodą przewiertu,
- wykonania odwodnienia wykopów dla potrzeb prowadzenia robót ziemnych,
- wykonania zabezpieczeń skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- wykonania robót montażowych rurociągów,
- wykonania robót montażowych studni kanalizacyjnych oraz pompowni ścieków,
- wykonania włączenia projektowanej sieci do istniejącego systemu,
- badania wykonanych robót,
- zapewnienia dojazdu do posesji,
- wykonanie linii zasilających w energię elektryczną sieciowe pompownie ścieków pomiędzy szafkami sterowniczymi a złączami licznikowymi oraz między szafkami sterowniczymi a przepompowniami z uwzględnieniem zasilania słupów oświetleniowych i przepływomierzy,
- wykonanie fundamentu pompowni ścieków,
- wykonanie ogrodzenia pompowni ścieków,
- rozbiórka i odtworzenia nawierzchni dróg, wjazdów i ogrodzeń oraz innych własności publicznych i prywatnych.

### **1.3. Nazwy i kody robót**

CPV	- 45000000-7	- Roboty budowlane
CPV	- 45231300-8	- Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
CPV	- 45232440-8	- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków
CPV	- 45232423-3	- Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków
CPV	- 45111200-0	- Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
CPV	- 45311200-2	- Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV	- 45262300-4	- Betonowanie
CPV	- 45262310-7	- Zbrojenie

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i przepisami.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość realizowanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo Budowlane i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” wydanych przez COBRTI Instal Warszawa.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania rozwiązań do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgadniane w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa. Decyzje o wprowadzonych zmianach powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem Inspektora nadzoru do dziennika budowy, a w przypadkach koniecznych - również potwierdzone przez autora projektu. Zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych robót, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” COBRTI Instal, Polskimi Normami oraz innymi przepisami dotyczącymi wykonywanych robót.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego. Przyjmuje się, że przed złożeniem oferty Wykonawca uzyskał wszelkie niezbędne informacje dotyczące przedmiotu zamówienia, co do ryzyka, trudności i wszelkich innych okoliczności, jakie mogą wpłynąć lub dotyczyć Oferty Przetargowej. Przyjmuje się, że Wykonawca oparł swoją Ofertę Przetargową na danych udostępnionych przez Zamawiającego oraz na własnych badaniach i wizjach terenu.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację projektową i specyfikację techniczną wykonania robót.

#### **- organizacja robót budowlanych**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji zadania aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót w pasie drogowym dróg publicznych Wykonawca sporządzi i przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy uzgodniony z odpowiednim Zarządem Dróg.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła i znaki ostrzegawcze, sygnały oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora nadzoru.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Zarządzającym realizacją budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania protokołu odbioru końcowego). Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę stałych punktów pomiarowych do chwili ostatecznego odbioru robót.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **- zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Roboty nie naruszają interesów osób trzecich.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody elektryczne, kanalizacyjne i wodociągowe, gazowe, kable teletechniczne itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń w obrębie placu budowy, zgodę na ich przekroczenie. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca umożliwi dostęp właścicieli do poszczególnych posesji.

Wykonawca ma obowiązek naprawienia wszelkich szkód, jakie powstały w trakcie wykonywania robót i doprowadzenie tychże własności do stanu pierwotnego (naprawa dróg i wjazdów, dróg asfaltowych, ogrodzeń, uzbrojenie podziemne).

Jeżeli w związku z zaniechaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub wymieni uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

#### **- ochrona środowiska**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej, będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie sposobu jego działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

**STWiORB - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebnia i Chrzanów Duży,  
gmina Grodzisk Mazowiecki**

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót budowlanych norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

**- warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Roboty prowadzone mają być pod nadzorem upoważnionego kierownika budowy. Pracownicy przed rozpoczęciem robót zostaną poinstruowani przez kierownika budowy co do zasad bezpieczeństwa ich prowadzenia.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy na czas trwania robót, aż do ich zakończenia i odbioru końcowego.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

W trakcie wykonywania robót w pobliżu chodników oraz jezdni, Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia i oznaczenia w sposób widoczny zarówno w dzień i w nocy placu budowy dla ochrony pojazdów oraz pieszych, jak również wykonywanych robót.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

**- zaplecze wykonawcy**

Wykonawca zapewni we własnym zakresie.

**- ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

**- ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru.

**- stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych

urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **- wykopaliska**

Mazowiecki Wojewódzki Konserwator Zabytków w Warszawie decyzją nr 1280/2018, ze względu na zlokalizowanie inwestycji na terenie już przetworzonym w trakcie budowy istniejącej infrastruktury technicznej i drogowej, stwierdził brak konieczności przeprowadzania badań archeologicznych w związku z przedmiotową inwestycją zlokalizowaną częściowo na obszarze zabytku archeologicznego o nr AZP 59-62/26.

Jednocześnie w przypadku natrafienia w trakcie robót inwestycyjnych na przedmioty, co do których istnieje przypuszczenie, że są zabytkami należy roboty przerwać i powiadomić o fakcie odkrycia MWKZ (art. 32, art. 33 i art. 108 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami).

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.1.1. Wymogi ogólne**

Do budowy sieci kanalizacyjnej mogą być stosowane wyłącznie wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne, krajowe oceny techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty badawcze.

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami. Stosować materiały wg specyfikacji technicznej lub inne zastępcze o podobnych lub wyższych parametrach. Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

Do budowy mogą być użyte tylko materiały nie wykazujące uszkodzeń i pęknięć.

#### **2.1.2. Źródła uzyskania materiałów i urządzeń**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów i urządzeń przeznaczonych do robót, w czasie ustalonym z Zamawiającym i Inspektorem nadzoru, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa jakości.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

#### **2.1.3. Materiały i urządzenia nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały i urządzenia nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

#### **2.1.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały i urządzenia, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

#### **2.1.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca w ustalonym czasie powiadomi o



swoim zamiarze Inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

Ponadto materiały powinny odpowiadać wymogom Polskich Norm a urządzenia powinny posiadać atesty techniczne lub deklaracje zgodności.

#### **2.1.6. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, krajowymi ocenami technicznymi i deklaracjami zgodności. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora nadzoru.

#### **2.2. Rury kanałowe**

Do budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy zastosować rury kanalizacji zewnętrznej z PVC-U SDR 34 (SN 8) o średnicy 200x5,9 mm i 160x4,7 mm ze ścianką litą, jednorodną w całym przekroju, z wydłużonym kielichem oraz uszczelką zintegrowaną z kielichem, montowaną w trakcie procesu produkcyjnego.

Uwaga: nie dopuszcza się stosowania rur PVC-U o spienionym rdzeniu.

Dla wykonania odcinków grawitacyjnych prowadzonych w rurach osłonowych zastosować rury PE100 SDR17 PN10 o średnicy 200x11,9 mm.

Rurociągi tłoczne przepompowni sieciowych wykonać z rur PE100 SDR 17 (PN 10) o średnicy 90x5,4 mm oraz 110x6,6 mm rurociągi w kolorze czarnym łączone poprzez zgrzewanie doczołowe. Zmiany trasy przewodu tłoczego wykonać poprzez łuki segmentowe.

Odgałęzienie rurociągu tłoczego pompowni przydomowej do granicy działki nr 197/2 w Chlebni wykonać z rur PE100 SDR17 (PN 10) o średnicy 40x2,4 mm.

Odgałęzienie rurociągu grawitacyjnego do granicy działki nr 101/4 w Chlebni wykonać z rur PE100 SDR 17 (PN 10) o średnicy 160x9,5mm.

#### **2.3. Studnie kanalizacyjne**

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej zastosować:

1. betonowe studnie rewizyjne włączowe o średnicy 1000, 1200 i 2000 mm z kręgów betonowych klasy  $\geq$  C35/45, o stopniu wodoszczelności W8, nasiąkliwości  $\leq$  5%, mrozoodporności F150 w wodzie i F30 w roztworze NaCl spełniających normę PN-EN 1917, łączonych na uszczelki gumowe odporne na kwasy i tłuszcze. Kręgi denne studni wykonać jako monolityczne z odpowiednio ukształtowanym dnem oraz z otworami bocznymi, stanowiącymi szczelne przejście przez ich ścianki. Każda studnia będzie wyposażona w stopnie drabinkowe.

Zwieńczenie studni rewizyjnej  $\varnothing$  1000-1200 stanowią:

- pokrywa studzienna 1000/600 lub 1200/600
- wąż żeliwny z wypełnieniem betonowym klasy D 400 w terenach przejezdnych i drogach oraz B125 dla pozostałych terenów (zastosować pokrywy z wkładką amortyzacyjną).

Włazy studni zlokalizowanych w ciągach jezdnych montować na betonowym pierścieniu odciążającym

Poziom górnej powierzchni włazu powinien być równy z terenem w nawierzchniach utwardzonych lub usytuowany co najmniej 10 cm nad terenem w obszarach zielonych. W celu osiągnięcia odpowiedniego poziomu włazu zastosować pierścienie wyrównujące.

Studnie zabezpieczyć poprzez dwukrotne malowanie studzienek na zewnątrz roztworem asfaltowym do gruntowania i izolacji lub innymi preparatami na bazie smoły i bitumitów.

Dodatkowe przejścia rur kanalizacyjnych przez ścianę studni wykonać za pomocą wkładki uszczelniającej in situ. W przypadku gdy znajdzie konieczność włączenia się do studni kanałem powyżej kinety (gdy różnica wysokości między włączeniem dopływu a dnem studni na kolektorze jest większa niż 0,5 m) należy zastosować kaskady z rurą spadową na zewnątrz studni.

2. studnie o średnicy 425, składające się z elementów:
- podstawa studzienki z polipropylenu (PP-B) o średnicy 425 mm przelotowe i zbiorcze o średnicach króćców DN 160 mm, DN 200 mm
  - rura trzonowa z PP-B o średnicy wewnętrznej 425 mm i sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$

- uszczelka (manszeta) stosowana w połączeniu rury trzonowej z rurą teleskopową
- rura teleskopowa gładkościenna z PVC-U
- zwieńczenie teleskopowe – właz żeliwny w klasie D400 w terenach przejezdnych i drogach oraz B125 dla pozostałych terenów, właz montowany na pierścieniu odciążającym (zastosować pokrywy zatraskowe z wkładką tłumiącą zabezpieczone przed kradzieżą).

Studzienki oprócz przelotu powinny posiadać dopływ prawy i lewy.

Kinety dodatkowo wyposażone w nasuwkę z uszczelką na stałe zamontowaną w kielichu umożliwiającą regulację kątów  $\pm 7,5^\circ$  lub łącznik kulowy umożliwiający regulację kątów  $\pm 15^\circ$ .

Studzienki kanalizacyjne muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 13598-2, posiadać głębokość posadowienia 6,0 m oraz muszą być odporne na wodę gruntową 5m.

Studzienki powinny posiadać odporność chemiczną zgodnie z ISO/TR 10358 oraz ISO/TR 7620.

Szczelność połączeń powinna wynosić 0,5 bar zgodnie z normą PN-EN 1277.

#### **2.4. Studnie zasuw**

Zastosować studnie fi 1200 z kręgów betonowych opisane w pkt 2.3.

Zastosować zastawki kanałowe DN200 z napędem ręcznym do klucza. Wykonanie materiałowe: stal 1.4301, uszczelnienie EPDM.

#### **2.5. Studnie pomiarowe**

Studnie pomiarowe dn 1200mm z polimerobetonu.

W każdej studni pomiarowej zamontować przepływomierz elektromagnetyczny w wersji rozdzielnej z czujnikiem przepływu o średnicy DN100 dla pompowni P2 oraz DN80 dla pompowni P1 i P3 z przetwornikiem pomiarowym umieszczonym w szafce sterowniczej.

Zastosować zasuwę nożową do kanalizacji spełniającą wymagania:

- Zasuwa nożowa do kanalizacji o temp  $0^\circ\text{C}$  do  $+80^\circ\text{C}$ ;
- Konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, międzykołnierzowa, z trzpieniem niewznoszącym i kółkiem;
- Pełen przelot przez zasuwę, bez redukcji przepływu;
- Jednocześnie uszczelka z gumy NBR w kształcie litery U między płytami korpusu, wzmocniona wkładką stalową w celu ochrony przed uszkodzeniem w czasie pracy;
- Płyta górna wykonana ze stali węglowej z powłoką epoksydową o min. grubości  $150\mu\text{m}$  posiadająca nacięcia umożliwiające określenie pozycji noża;
- Wsporniki zintegrowane z odlewem korpusu chronią nóż przed odchyleniami pod wpływem ciśnienia;
- Połączenie nakrętki trzpienia i noża zasuwę zabezpieczone nakrętkami samoblokującymi;
- Korpus z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej min.  $150\mu\text{m}$ ;
- Nóż, trzpień, śruby i nakrętki wykonane z stali kwasoodpornej min. 1.4401;
- Podkładki pod śrubami w celu zabezpieczenia powłoki ochronnej zasuwę;
- Możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuwę z rurociągu.

Przepływomierz powinien spełniać poniższe wymagania:

- elektromagnetyczny czujnik przepływu
  - czujnik przepływu DN100 dla P2 i DN80 dla P1 i P3 z przyłączem kołnierзовym PN16,
  - zakres prędkości 0,1-10 m/s
  - zakres przepływów do 230 m<sup>3</sup>/h
  - kołnierze i korpus – stal węglowa ST 37.2 malowane farbą epoksydową
  - wykładzina NBR,
  - elektrody pomiarowe, detekcji pustego rurociągu oraz uziemiające wykonane z Hastelloy C276
  - temperatura otoczenia: -40<sup>0</sup>C do +70<sup>0</sup>C
  - temperatura medium: -10<sup>0</sup>C do +70<sup>0</sup>C
  - stopień ochrony czujnika IP68
- przetwornik pomiarowy,
  - w obudowie z poliamidu, stopień ochrony IP67
  - dokładność pomiaru 0,4% aktualnego przepływu ± 1 mm/s
  - wyświetlacz 3 liniowy ciekłokrystaliczny
  - detekcja pustej rury
  - temperatura pracy: -20<sup>0</sup>C do +60<sup>0</sup>C
  - napięcie zasilania 230 V
  - oprogramowanie w języku polskim

Studnie pomiarowe wyposażać w następujące elementy:

- drabina ze stopniami antypoślizgowymi do dna o szerokości 300 mm – stal kwasoodporna (1 szt);
- przepływomierz w wersji rozdzielczej – wg opisu zamieszczonego powyżej (1 szt);
- zasuwa nożowa DN100 dla P2 lub DN80 dla P1 i P3 z trzpieniem stałym i kółkiem – żeliwo (2szt)
- podpory - stal kwasoodporna (3 szt);
- łącznik kołnierзовy do rur PE – żeliwo (2szt);
- króciec dwukołnierзовy FF L=200 – żeliwo (1 szt);
- króciec dwukołnierзовy FF L=400 – żeliwo (1 szt).

## **2.6. Studnie czyszczakowe**

Zastosować studnie z kręgów betonowych opisane w pkt 2.3. Zastosować zasuwy nożowe jak dla studni pomiarowych.

Czyszczaki rewizyjne powinny spełniać poniższe wymagania:

- zabudowa kołnierзова: wg normy PN-EN 545;
- testy - próba szczelności wodą wg DIN 3230 cz.4;
- korpus i pokrywa okna rewizyjnego wykonana z żeliwa sferoidalnego (GGG-50), z powłoką ochronną z farb epoksydowych, o min. grubości 250 µm;
- śruby, podkładki i nakrętki pokrywy wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316;
- uszczelka połączenia pokrywy i korpusu - profilowana typu o-ring z gumy NBR, z otworami na śruby pokrywy;
- szerokość okna rewizyjnego równa średnicy nominalnej przewodu;
- długość okna rewizyjnego musi być równa min. 2 x DN przewodu,
- zawór hydrantowy ZH-52, z nasadą typu Storz wykonany z: korpus zaworu: odlew aluminiowy AK11, trzpień zaworu: mosiądz Mo58, adapter przyłącza zaworu: stal kwasoodporna AISI 316.

Studnie czyszczakowe wyposażać w następujące elementy:

- drabina ze stopniami antypoślizgowymi do dna o szerokości 300 mm – stal kwasoodporna (1 szt);
- czyszczak rewizyjny – wg opisu zamieszczonego powyżej (1 szt);
- zasuwa nożowa DN100 dla P2 lub DN80 dla P3 z trzpieniem stałym i kółkiem – żeliwo (2szt);
- łącznik kołnierzowy do rur PE – żeliwo (2szt);
- podpory - stal kwasoodporna (3 szt).

### **2.7. Kolumny odpowietrzająco-napowietrzające (płuczaco-spustowe)**

Na rurociągu tłocznym pompowni P2 zamontować kompletne kolumny odpowietrzająco-napowietrzające pełniące również rolę zaworów płuczaco – spustowych SO1 i SO2 (z zastosowaniem stojaka hydrantowego).

Zawory osłonięte stałą kolumną ze stali nierdzewnej oraz obudowa regulowaną z pokrywą z tworzywa sztucznego.

Przed i za zaworem zamontować zasuwy odcinające nożowe do zabudowy doziemnej z teleskopem, zawór zamontować na odejściu pionowym za trójnikiem kołnierzowym.

Kolumny obudować rurą karbowaną DN 600. Zwieńczenie stanowi płyta betonowa, pierścień odciążający oraz wąż żeliwny klasy D z wypełnieniem betonowym. Między osłoną rurową, a obudową zewnętrzną wykonać drenaż w postaci zasypki żwirowej.

Kolumny posiadają szybkozłącze z gniazdem które służy do zainstalowania:

1. zaworu odpowietrzająco – napowietrzającego,
2. stojaka hydrantowego o funkcji płuczaco - spustowej,
3. zaślepki serwisowej, zbudowanej z elementów ze stali nierdzewnej.

### **2.8. Studnia połączeniowa rurociągów tłocznych P1 i P2**

Zastosować studnie z kręgów betonowych opisane w pkt 2.3.

Zasuwy odcinające montować na zewnątrz studni.

Zawory zwrotne powinny spełniać poniższe wymagania:

- posiadać w obudowie zamykaną klapę rewizyjną;
- pełen przełot przez zawór;
- wąż ze stali nierdzewnej wyposażony w pokrywę umożliwiającą łatwą konserwację;
- ramię dysku ze stali kwasoodpornej, zaciśnięte wokół wału śrubami dla zapewnienia trwałości;
- uszczelka pokrywy z gumy EPDM umieszczona w rowku między pokrywą a korpusem.;
- dysk ze stali zawulkanizowany gumą EPDM.
- dysk montowany na tulei umożliwiającej przemieszczanie poziomo i pionowo dla całkowitej szczelności także przy niewielkich zanieczyszczeniach w siedzisku;
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego pokryte powłoką epoksydową zgodnie z DIN 30677-2;

Studnię połączeniową wyposażać w następujące elementy:

- drabina ze stopniami antypoślizgowymi do dna o szerokości 300 mm – stal kwasoodporna (1 szt);
- zawór zwrotny – wg opisu zamieszczonego powyżej DN100 na rurociągu PE110 i DN80 na rurociągu PE90 (2 szt);
- zasuwa DN100 z trzpieniem i skrzynką uliczną – żeliwo (1szt);
- zasuwa DN80 z trzpieniem i skrzynką uliczną – żeliwo (1szt);
- łącznik kołnierzowy do rur PE – żeliwo (2szt);
- trójnik PE 110/90 (1 szt);
- króciec dwukołnierzowy FF DN100 na rurociągu PE110 i DN80 na rurociągu PE90 (2 szt);

- podpory - stal kwasoodporna (3 szt).

## **2.9. Studnia włączeniowa do istniejącego rurociągu**

Włączenie rurociągów tłocznych pompowni P1 i P2 do istniejących przewodów 2 x DN225 zaprojektowano w studni SW z kręgów betonowych fi 2000 wg opisu w pkt 2.3. Zastosować zasuwę nożową jak dla studni pomiarowych. Połączenia z istniejącą siecią PE225 wykonać poprzez elektromufy na zewnątrz studni SW.

Studnia włączeniowa wyposażona w następujące elementy:

- drabina ze stopniami antypoślizgowymi do dna o szerokości 300 mm – stal kwasoodporna (1 szt);
- zasuwę nożową DN100 z trzpieniem stałym i kółkiem – żeliwo (2szt);
- łącznik kołnierzy do rur PE – żeliwo (3szt);
- trójnik PE225/110 (2szt);
- kolano PE 110, 90st. (3szt);
- podpory - stal kwasoodporna (10 szt).

## **2.10. Studnia rozprężna**

Studnia rozprężna z PE o średnicy 1000 mm z dnem kulistym. Studnia wykonana z materiałów pierwotnych bez dodatków regranulatów oraz środków spieniających.

Dno kuliste wykonane metodą fabryczną bez dodatkowych spawów utrudniających ruch wirowy będący istotą tego rozwiązania.

Studnia składająca się z elementów – podstawy z dnem okrągłym o średnicy DN 1000 oraz elementu wznoszącego dla DN 1000 w postaci mimośrodowego stożka z otworem DN 625. Połączenie elementów uszczelką elastomerową –wg PN-EN 681-1.

Podstawa z dnem kulistym zaopatrzona w wykonane fabrycznie króćce z PE – wylotowy do grawitacji z PE styczny z podstawą w dolnej jej części oraz króćcem wlotowym stycznym do ściany studni wykonanym z PE powyżej dna studni.

Studnia zaopatrzona w pierścień betonowy systemowy producenta.

W celu eliminacji odorów studnię rozprężną należy wyposażyć w filtr węglowy podwłazowy.

Zastosować właz żeliwny klasy D400 z wypełnieniem betonowym (pokrywa zatrzaskowa z wkładką tłumiącą, zabezpieczona przed kradzieżą).

## **2.11. Sieciowe przepompownie ścieków**

Zbiorniki pompowni Dwew 1500mm z polimerobetonu.

Zbiorniki pompowni wyposażone w następujące elementy:

- 2 pompy, praca pomp naprzemienna,
- właz ze stali kwasoodpornej dla pompowni P1 i P2, oraz właz żeliwny o średnicy fi 800mm klasy D400 dla pompowni P3, wyposażone w dodatkowe mechaniczne zamknięcie na klucz,
- pomost roboczy – stal kwasoodporna,
- drabinka żłazowa do dna zbiornika – stal kwasoodporna,
- pochwyt żłazowy dla pompowni P1 i P2 – stal kwasoodporna,
- komin wentylacyjny DN100 z biofiltrem – PVC – szt. 1,
- prowadnice - stal kwasoodporna – 2 kpl,
- łańcuchy do pomp, pomostu roboczego i regulatorów pływakowych - stal kwasoodporna,
- zasuwę nożową kołnierzy DN80 – szt. 2,
- zawory zwrotne kulowe DN80 posiadające w obudowie zamykaną klapę zwrotną – szt. 2 – żeliwo,
- orurowanie DN80/80 – stal kwasoodporna,
- połączenia kołnierzyowe,

- elementy złączne – stal kwasoodporna,
- połączenie z rurociągiem PEHD tłocznym wewnątrz zbiornika za pomocą złączki STAL/PE,
- nasada płuczająca – szt. 1,
- deflektor – stal kwasoodporna,
- profilowana wkładka denną,
- stopy sprzęgające przystosowane do montażu na wyprofilowanej skośnej powierzchni dna,
- pływakowe czujniki maksymalnego i minimalnego poziomu zwierciadła ścieków oraz sonda hydrostatyczna w rurze osłonowej.

## **2.12. Wymagania dotyczące sterowania i automatyki dla przepompowni ścieków sanitarnych**

### Sterowanie

Oprogramowanie przepompowni ma być zintegrowane i kompatybilne z istniejącym u Inwestora systemem monitoringu.

Elementy wyposażenia szafy należy zamontować na płycie montażowej. Przewody prowadzić w korytach kablowych. Kable zasilające i odpływowe wprowadzić od dołu poprzez dławiki.

Szafa przeznaczona jest do sterowania pracą pompowni na podstawie pomiaru poziomu realizowanego z użyciem sondy hydrostatycznej. W przypadku uszkodzenia sondy lub sterownika prace przejmują czujniki pływakowe.

Pompownia pracuje w dwóch podstawowych trybach, automatycznym (tryb bezobsługowy) lub w trybie pracy ręcznej.

Układ sterowania poprzez automatyczne załączanie i wyłączanie pomp kontroluje poziom ścieków w zbiorniku przepompowni. Pompy załączane są naprzemiennie, w celu wyrównywania czasu ich pracy. W przypadku małego napływu cieczy, pompy załączają się automatycznie po odmierzeniu ustawionego czasu.

Do automatycznego sterowania przepompownią dobrano sterownik PLC. Realizuje on algorytm pracy pompowni na podstawie stanu wejść cyfrowych oraz analogowych, 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 pomp.

Funkcje realizowane przez sterownik:

- licznik czasu pracy
- licznik ilości załączeń
- układ sterowania ręcznego, automatycznego lub odstawienia od pracy pomp
- układ rotacji pracy pomp w układzie pracy automatycznej
- samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej
- awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizatory poziomu

### Wyposażenie szafy sterowniczej

- obudowa szafy sterowniczej z tworzywa, klasa ochrony IP65, z drzwiami wewnętrznymi, oraz cokołem do wkopania obok zbiornika pompowni. Wymiary obudowy 1000x800x300.
- mikroprocesorowy sterownik programowalny,
- modem GPRS, antena GSM
- przełącznik główny zasilania 3x400 V – przełącznik wyboru zasilania: sieć-agregat 4 polowy
- wyłącznik główny
- wtyka do podłączenia agregatu 32A 400VAC montaż na obudowie
- gniazdo serwisowe 230V/16A
- gniazdo serwisowe 400V/16A
- gniazdo serwisowe 24 VAC

**STWiORB - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebnia i Chrzanów Duży,  
gmina Grodzisk Mazowiecki**

- wyłączniki nadprądowe w torach pomp, funkcja zwarciowa
- wyłączniki nadmiarowo - prądowe zabezpieczające poszczególne obwody szafy sterowniczej,
- wyłącznik różnicowo-prądowy osobny dla układu sterowania oraz dla gniazd serwisowych
- wyłącznik różnicowoprądowy dla każdej z pomp osobno
- ogranicznik przepięć klasy B+C/4,
- ogranicznik przepięć klasy D dla układów 230VAC
- ogranicznik przepięć klasy D dla układów 24VDC
- ogranicznik przepięć kl. D dla toru pomiarowego sondy hydrostatycznej
- czujnik kontroli symetrii i napięć zasilających
- zasilacz buforowy 24 V DC 2A z akumulatorowym podtrzymaniem pracy po zaniku zasilania, akumulator 5Ah
- przełączniki rodzaju pracy: Ręczny - Wyłączone – Auto dla każdej z pomp
- przyciski Start-Stop
- lampki sygnalizacji pracy i awarii pomp,
- grzałka z termostatem 50W
- sygnalizator optyczny i akustyczny awarii, sygnał akustyczny odłączany
- przycisk blokady suchobiegu,
- przekaźniki 24V DC i 230V AC
- wyłączniki krańcowe do szaf oraz klap/włazów
- licznik energii elektrycznej z komunikacją
- oświetlenie wewnętrzne szafy sterowniczej
- sterowanie oświetleniem zewnętrznym: stycznik, zabezpieczenie nadprądowe, automat zmierzchowy, załączenie ręczne
- transformator 230/24VAC
- amperomierze do pomiaru prądu pomp

Szafa sterownicza powinna posiadać następującą funkcjonalność:

1. Sterowanie pracą za pomocą sterownika przemysłowego zintegrowanego z panelem operatorskim z możliwością przesyłania danych w systemie GPRS.
2. Prezentacja stanu pompowni w intuicyjny sposób na panelu operatorskim HMI (2 linie po 16 znaków)
3. Komunikacja RS232/ RS485
4. Protokół komunikacyjny ModBUS RTU
5. Zabezpieczenie pomp przed pracą na „sucho”, przed przeciążeniem i przeciwzwarcio.
6. Układ sterowania przystosowany do współpracy z zabezpieczeniem silników pomp (przekaźnik kontrolujący stan szczelności i temperaturę w komorze pompy).
7. Zabezpieczenie automatyki szafy sterowniczej: przed przepięciami (ogranicznik przepięć kl. B+C, ochronnik torów wejść cyfrowych, ochronniki cewek przekaźników interfejsowych i styczników) oraz niezależne zabezpieczenie różnicowo-prądowe torów zasilania pomp i układów sterowniczych/zasilających szafy.
8. Pomiar poziomu sondą hydrostatyczną z możliwością zaprogramowania progów pracy pompowni oraz poziomu minimalnego/ suchobiegu ścieków w zbiorniku.
9. Dodatkowe zabezpieczenie na wypadek awarii sondy hydrostatycznej, lub sterownika PLC za pomocą sygnalizatorów poziomu (w przypadku awarii sterowanie przejmuje układ sprzętowy, załączenie następuje od czujnika spiętrzenia, wyłączenie od czujnika suchobiegu).
10. Układ pozwalający w trybie ręcznym na całkowite odpompowanie ścieków ze zbiornika.
11. Układ samoczynnego odpompowania ścieków do poziomu minimalnego sondy w trybie automatycznym po postoju pompowni ponad 24 godziny.
12. Kontrola napięcia zasilania przekaźnikiem kontroli zaniku faz.

**STWiORB - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebnia i Chrzanów Duży,  
gmina Grodzisk Mazowiecki**

13. Możliwość wykonywania rozkazów zdalnych: start/stop pompowni, skasuj alarm włamania, skasuj alarm zbiorczy, zdalne kasowanie liczników włączeń i czasu pracy pomp, opcjonalnie na życzenie Użytkownika należy w zamówieniu określić inne rozkazy.
14. Rozruch pomp bezpośredni dla silników o mocy do 5 kW; w przypadku pomp o większej mocy z zastosowaniem układu z falownikiem lub soft startem.
15. Funkcja ochrony antywłamaniowej poprzez monitoring otwarcia włącznika i szafy sterowniczej z zaprogramowaną funkcją centrali alarmowej w sterowniku (możliwość blokowania sygnału dźwiękowego zdalnie lub lokalnie).
16. System antywłamaniowy uzbrajany/rozbrajany lokalnie z panela operatorskiego i uzbrajany automatycznie po zamknięciu szafy sterowniczej i włącznika zbiornika przepompowni ze zwłoką czasową kilku minut.
17. Możliwość pracy pompowni w trybie automatycznym (bezobsługowym) lub ręcznym pod kontrolą obsługi.
18. Naprzemienna praca pomp z funkcją zmiany pompy po przekroczeniu dopuszczalnego czasu pracy lub w przypadku awarii.
19. Licznik godzin pracy każdej pompy z dokładnością do minuty realizowana przez sterownik.
20. Licznik włączeń każdej z pomp realizowana przez sterownik.
21. Pomiar czasu ostatniego cyklu pracy pompy realizowany przez sterownik.
22. Rejestr ostatnich alarmów i zdarzeń dostępny z poziomu panela operatorskiego i w systemie SCADA.
23. Licznik energii podgląd oraz raporty w systemie SCADA.
24. Zegar czasu rzeczywistego w sterowniku PLC z możliwością zmian czasu letni/zimowy.
25. Autoryzacja dostępu do nastaw na poziomie: „operator” (tylko odczyt) i „serwis” po podaniu hasła z panelu operatorskiego.
26. Możliwość ustawienia pracy pojedynczej pompy lub dwóch pomp jednocześnie w trybie automatycznym.
27. Możliwość wprowadzania opóźnienia załączenia drugiej pompy.
28. Możliwość wprowadzenia czasu pracy syreny akustycznej.
29. Sterownik powinien umożliwiać podłączenie przepływomierza.

#### Komunikacja GSM/GPRS

1. Urządzenie bazujące na transmisji GSM/GPRS-SMS.
2. Urządzenie powinno mieć kompaktową konstrukcję o niewielkich rozmiarach.
3. Transmitter GPRS powinien być przystosowany do montażu na szynie TH.
4. Zakres napięć zasilania powinno wynosić od 8 V do 30 V DC.
5. Wtyk zasilający powinien posiadać „klucz” uniemożliwiający wadliwe podłączenie.
6. Transmitter GPRS powinien posiadać minimum 1 port RS232 z możliwością ustawienia parametrów transmisji zgodną z portem komunikacyjnym sterownika PLC.
7. Transmitter powinien posiadać wbudowane gniazdo antenowe typu FME.
8. Transmitter powinien posiadać lampki LED sygnalizujące jego stan pracy.
9. Transmitter powinien bezpośrednio przesyłać informacje z danymi w dowolnym protokole komunikacyjnym przemysłowym z sieci GPRS na port RS232, powinno pracować jako „przezroczyste”.
10. Transmitter powinien obsługiwać protokół ModBUS RTU dla trybu pracy Master sterownika (tzw. praca zdarzeniowa) z możliwością zdefiniowania docelowego numeru IP i portu.
11. Transmitter powinien mieć możliwość transmisji GPRS.
12. Transmitter musi posiadać rejestry statusowe informujące o poziomie sygnału radiowego GSM (CSQ).



13. Transmitter powinien automatycznie, niezależnie od sterownika nawiązywać sesję GPRS oraz posiadać konfigurowalny mechanizm autodiagnostyki sieci GPRS.
14. Do transmitera GPRS powinno być dołączane bezpłatne oprogramowanie konfiguracyjne w języku polskim, umożliwiające konfigurację urządzenia bezpośrednio przez port RS232 lub zdalnie poprzez sieć GPRS.
15. Oprogramowanie powinno pokazywać podstawowe parametry komunikacyjne m.in. poziom sygnału GSM i inne j.w.
16. Firmware transmitera powinien umożliwiać aktualizację jego oprogramowania wewnętrznego przez użytkownika.

#### System nadrzędny SCADA

1. System powinien posiadać architekturę klient-serwer z możliwością budowania instalacji hierarchicznych i możliwością pracy w układach klastrowych. Dostawca powinien zapewnić pełny pakiet systemu z ograniczeniami wykorzystania wyłącznie poprzez licencję.
2. Licencja dla systemu SCADA nie powinna ograniczać ilości zmiennych.
3. System powinien archiwizować dane w postaci plików i posiadać opcje zapisu danych do bazy MS SQL lub ORACLE.
4. System SCADA nie powinien posiadać ograniczeń dotyczących długości nazw parametrów (np. nazw zmiennych)
5. System powinien umożliwiać przejrzyste zarządzanie definicjami pomiarów/zmiennych w postaci struktury typu drzewo odzwierciedlającej powiązania/zależności między obiektami
6. System powinien umożliwiać niezależne określenie częstości archiwizacji danych bieżących niezależnie dla każdego parametru z możliwością zdefiniowania rejestracji zmian powyżej indywidualnie określonego progu.
7. System powinien umożliwiać zarządzanie dostępem do danych z dokładnością do pojedynczego parametru (uprawnienia dostępu, hasła).
8. System powinien automatycznie generować raporty godzinowe, dobowe, miesięczne i okresowe tworzone lokalnie w oparciu o wartości bieżące lub archiwa danego parametru z możliwością definiowania godzin, dni i przedziału okresu raportów.
9. System powinien umożliwiać definiowania przez administratora dowolnych wyrażeń arytmetycznych związanych z przeliczaniem wartości parametrów jak również skryptów wykonywanych automatycznie.
10. System powinien zapewniać dostęp do danych z poziomu przeglądarki WWW, bez konieczności instalacji jakichkolwiek dodatkowych komponentów w środowisku klienckim z optymalizacją wykorzystania połączeń GPRS i urządzeń PDA.
11. Aplikacja wizualizacyjna powinna obsługiwać minimum następujące formaty graficzne BMP, JPG, GIF, WMF oraz prezentować dane w postaci schematów technologicznych. Struktura schematów powinna być tworzona w sposób przejrzysty w postaci drzewa.
12. Aplikacja powinna umożliwiać bezpośredni zapis danych z wykresu przez użytkownika do formatu TXT, CSV, XML w postaci tabeli.
13. Aplikacja powinna umożliwiać z poziomu przeglądarki WWW bezpośredni zapis danych z wykresu przez użytkownika do formatu TXT, CSV, XML w postaci tabeli.
14. System powinien umożliwiać powiadamianie alarmowe o zdarzeniach poprzez indywidualnie definiowane wiadomości wysyłane poprzez co najmniej SMS, Email.
15. Definiowane w systemie alarmy powinny mieć możliwość określenia histerezy, opóźnienia zadziałania, wykonywania na nich operacji logicznych oraz archiwizacji.
16. System powinien umożliwiać potwierdzanie zdarzeń oraz ich przeglądania z możliwością filtrowania.
17. System powinien umożliwiać dla każdego z dostępnych protokołów komunikacyjnych współpracę z dowolnym obsługiwany w systemie łączem komunikacyjnym z minimalną częstością odczytu danych z urządzeń obiektowych ograniczoną

wyłącznie przepustowością kanału komunikacyjnego z równoczesną obsługą wszystkich dostępnych łączy komunikacyjnych.

18. System powinien posiadać driver do protokołu MODBUS RTU oraz obsługiwać bezpośrednio łącznie GPRS z enkapsulacji protokołów komunikacyjnych w pakietach UDP lub TCP/IP.
19. System powinien obsługiwać transitory GPRS wyposażone w więcej niż jedną kartę SIM.

#### Wizualizacja

1. Zdalne sterowanie  
System telemetry powinien posiadać następujące funkcje podlegające zdalnemu sterowaniu:
  - a) Załączanie i wyłączanie powiadamiania SMS
  - b) Kasowanie awarii
  - c) Ustawianie poziomów: poziomu minimalnego sondy, poziomu wyłączenia pomp, poziomu włączenia pojedynczej pompy, poziomu dołączenia drugiej pompy
  - d) załączanie i wyłączanie pomp (pojedynczo),
2. Parametry podlegające wizualizacji - na ekranie przepompowni powinno być wizualizowane:
  - a) Stan każdej pompy (praca, postój, awaria)
  - b) Stan systemu antywłamaniowego (uzbrojenie, otwarcia drzwi, otwarcie wjazdu zbiornika przepompowni, włamanie)
  - c) Poziom zwierciadła ścieków w zbiorniku (sygnał analogowy z sondy)
  - d) Stan zasilania elektrycznego (prawidłowe napięcie, brak napięcia z czujnika kontroli faz, awaria zasilacza 24 V DC)
  - e) Stany alarmowe:
    - Przekroczenie poziomów alarmowych w zbiorniku
    - Awaria każdej z pomp (termik, przeciek, wyłącznik silnikowy)
    - Przekroczenie czasu pracy pompy (z możliwością ręcznej korekty tego czasu w czasie eksploatacji)
    - System antywłamaniowy
    - Awaria zasilania
    - Awaria sondy hydrostatycznej
    - Generowane na historii sygnalizacji oraz liście alarmów bieżących
3. Parametry podlegające automatycznemu rejestrowaniu i archiwizacji:  
Należy przewidzieć możliwość automatycznego rejestrowania i archiwizacji wystąpienia powyższych parametrów wizualizacji jako zdarzeń wraz z datami ich wystąpienia, zakończenia i potwierdzenia przez okres co najmniej jednego roku.  
Możliwość automatycznego rejestrowania oraz archiwizacji dla określonej przepompowni takich jak:
  - a) Poziom zwierciadła ścieków w zbiorniku, pomiar minimum co 15 min. (jednostka: [cm], dokładność:  $\pm 5\%$  wartości odczytu)
  - b) Data (minuta, godzina, dzień, miesiąc, rok) wystąpienia, zakończenia oraz potwierdzenia stanów alarmowych
  - c) Sumaryczny czas pracy każdej pompy (jednostka: godzina, minuta dokładność pomiaru:  $\pm 5\%$ , wartości odczytu, lecz nie gorsza niż  $\pm 0,5$  godziny)
  - d) Ilość załączeń poszczególnych pomp wraz z datami załączeń (minuta, godzina, dzień, miesiąc, rok)

Operator powinien mieć możliwość odczytania ww. danych w wybranym, określonym przez siebie przedziale czasowym.
4. Parametry podlegające graficznej prezentacji:
  - a) pompa 1 praca
  - b) pompa 1 awaria
  - c) pompy - tryb automatyczny/ręczny;

**STWiORB - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebnia i Chrzanów Duży,  
gmina Grodzisk Mazowiecki**

- d) pompa 2 praca
  - e) pompa 2 awaria
  - f) otwarcie drzwi szafki sterowniczej i sygnalizacja alarmu z zapisem na liście alarmów
  - g) otwarcie włącznika wejściowego do zbiornika przepompowni + sygnalizacja alarmu z zapisem na liście alarmów
  - h) poziom minimum alarmowe + sygnalizacja awarii z zapisem na liście alarmów
  - i) bieżący poziom ścieków w komorze (sonda hydrostatyczna)
  - j) poziom maksimum alarmowe + sygnalizacja alarmu z zapisem na liście alarmów
  - k) całkowity czas pracy pompy 1;
  - l) całkowity czas pracy pompy 2; i następnej
  - m) czas pracy pompy 1 w ostatnim cyklu pracy;
  - n) czas pracy pompy 2 w ostatnim cyklu pracy; i następnej
  - o) ilość załączeń pompy 1
  - p) ilość załączeń pompy 2
5. Sporządzanie raportów:  
System zapewnia generowanie raportów dobowych, miesięcznych, rocznych:

- Czasu pracy i ilości załączeń pomp
- Zużycia energii elektrycznej

Za dowolny okres:

- Wszystkich zdarzeń alarmowych w systemie (początek, potwierdzenie, koniec) z możliwością filtrowania po rodzaju alarmu, typie obiektu, nazwie obiektu

Rozbudowa istniejącego systemu

Warunki dołączenia nowego obiektu do istniejącego w Zakładzie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. systemu telemetry:

1. Aplikacja zgodna z istniejącym systemem SCADA.
2. Definicje zmiennych serwera zmiennych oraz alarmów zgodne z obowiązującym standardem (serwer/klient/ obiekt/parametr).
3. Archiwizacja oraz raportowanie zmiennych zgodne z przyjętymi profilami pobierania danych oraz generowania godzinowego, dobowego, miesięcznego.
4. Wygląd schematów, raportów, tabel musi być zgodny z obowiązującym standardem (mapa/schemat technologia/ zestawienie zbiorcze/raporty/alarmy).
5. Biblioteki graficzne muszą być zgodne ze standardem WWW.
6. Numeracja IP kart telemetrycznych zgodna z pulą numeracyjną klienta.
7. Karta SIM telemetryczna działająca w istniejącym APN.

Dodatkowe informacje o systemie

1. Transmisja zdarzeniowa z wykorzystaniem protokołu komunikacyjnego MODBUS RTU.
2. Transmisja GPRS.
3. Sterownik przemysłowy powinien posiadać port komunikacyjny uniwersalny do transmisji danych i konfiguracji.
4. Sterownik przemysłowy zintegrowany z panelem operatorskim.
5. Możliwa rozbudowa sterownika przemysłowego o min 2 moduły rozszerzeń.
6. Zdarzenia alarmowe wywołane na obiekcie winne być zasygnalizowane w systemie nadrzędnym w czasie nie mniejszym niż 10 sek. od wystąpienia zdarzenia.
7. Możliwość diagnostyki i zdalnego przeprogramowania sterownika przemysłowego za pomocą transmitera poprzez GPRS.

#### Awaryjne zasilanie przepompowni

Do awaryjnego zasilania przepompowni w energię elektryczną zastosowany zostanie przewoźny agregat prądotwórczy o napędzie spalinowym.

Przy odbiorze przepompowni przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Grodzisku Mazowieckim należy dostarczyć uzgodniony z Zakładem Energetycznym projekt bądź instrukcję Współpracy Ruchowej przy zasilaniu awaryjnym z agregatu prądotwórczego.

### **2.13. Rury ochronne**

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Jako rury osłonowe stosować rury PE100 SDR17 PN10 o średnicach 355x21,1 mm oraz 200x11,9 mm.

Rurę przewodową prowadzić w rurze osłonowej z użyciem płóz dystansowych w rozstawie co 1,5 m i od końca 0,15 m, końce rury ochronnej zabezpieczyć manszetą.

Skrzyżowania z istniejącą infrastrukturą teletechniczną i energetyczną wykonać przy użyciu rur osłonowych dwudzielnych.

### **2.14. Podsypka, obsypka i zasypka**

Podsypka piaskowa zgodnie z PN-EN 13242 lub PN-EN 13043. Piasek gruby lub średni ( $U > 5$ ) o zawartości frakcji pylastej i ilastej  $< 5\%$ .

Podsypka składa się z następujących warstw:

- wyrównawcza piaskowa;
- na odcinkach występowania gruntów uplastycznionych wykonać 15 cm warstwę z kruszywa łamanego do 32 mm o uziarnieniu ciągłym i zawartości frakcji pylastej i ilastej  $< 5\%$  na georuszcie.

Obsypka:

- strefa ochronna wokół i bezpośrednio nad rurą – piaskowa, zagęszczana warstwami grubości 0,1 – 0,3 m ręcznie lub mechanicznie;
- strefa do wysokości 30 cm nad rurą – zagęszczać ręcznie lub za pomocą lekkich ubijaków wibracyjnych 0,3 kN.

Dla rurociągów prowadzonych w drogach powiatowych wykop zasypać mieszanką związaną Rc-1,5 MPa spełniającą wymogi normy PN-EN 13285 z kruszywa naturalnego drobnego spełniającego wymogi normy PN-EN 113242 i zagęścić do wskaźnika  $Is \geq 1,0$ .

Dla rurociągów prowadzonych w drogach gminnych zasypkę wykonać piaskiem z zagęszczeniem  $Is = 1,0$  standardowej próby Proctora do głębokości 1,2 m oraz  $Is = 0,97$  od głębokości 1,20 m w dół.

Należy stosować piasek umożliwiający zagęszczenie do wymaganego wskaźnika.

### **2.15. Materiały do odtworzenia nawierzchni**

Roboty w pasie drogowym drogi powiatowej prowadzić zgodnie z decyzjami zarządcy drogi.

Odtworzyć nawierzchnię o konstrukcji:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego dla ruchu KR-3 grubości 6 cm po zagęszczeniu, na szerokości jezdni nie mniejszej niż do osi drogi,
- podbudowa dwuwarstwowa z tłucznia kamiennego grubości 15 cm + 8 cm.

Zasypkę wykopu i wykonanie nawierzchni wykonać pod nadzorem pracownika Powiatowego Zarządu Dróg w Grodzisku Mazowieckim. Inwestor powiadomi PZD o terminie rozpoczęcia robót, będzie zgłaszał do odbioru roboty zanikające, tj. po wykonaniu zasypki i wykonaniu badań zagęszczenia, po pozytywnym odbiorze wykona kolejną warstwę konstrukcyjną nawierzchni (podsypka, podbudowa i warstwa ścieralna) zgłaszając każdorazowo wykonany element konstrukcji nawierzchni do odbioru.

Roboty w pasie drogowym drogi gminnej nr 150214W wykonać zgodnie z decyzją zarządcy drogi. Uzyskać zgodę na prowadzenie robót od gwaranta robót drogowych (wykonanie

chodnika w Chrzanowie Dużym), odtworzyć nawierzchnię do stanu poprzedniego na warunkach gwaranta.

Roboty w pasie drogowym dróg gminnych wewnętrznych wykonać zgodnie z pismem Urzędu Miejskiego w Grodzisku Mazowieckim. Odtworzyć nawierzchnię do stanu istniejącego.

## **2.16. Ogrodzenie pompowni**

Ogrodzenie z paneli systemowych, zgrzewanych, przetłaczanych, ocynkowanych, malowanych proszkowo w kolorze szarym wraz ze słupkami mocującymi i odpowiednimi akcesoriami montażowymi.

Parametry paneli przetłaczanych:

- panele przetłaczane o oczkach 55×200 mm
- wysokość 176 cm
- szerokość 250 cm
- średnica drutu 5 mm
- przetłoczenia 4W

Parametry słupków przy panelach:

- słupki 60×40 mm
- wysokość 2,4 m
- obejmą 4 szt
- zakończone zaślepkami z tworzywa sztucznego

Parametry bramy:

- szerokość 400 cm
- wysokość 170 cm
- rama ze stali profilowanej 40 x 40 mm
- wykonana na wzór przęsła ogrodzenia panelowego
- zamykana na zamek

Parametry słupków przy bramie:

- słupki 100×100 mm
- wysokość 2,5m

## **2.17. Kable elektryczne i oświetlenie terenu pompowni**

Zastosowano następujące materiały:

- przewód elektryczny pomiędzy szafką licznikową a szafką sterowniczą YKY 4x6 mm<sup>2</sup>,
- przewód elektryczny do zasilania lampy oświetleniowej YKY 3x4 mm<sup>2</sup>,
- kable specjalistyczne dla zasilania przepływomierza,
- przewód elektryczny od sterowania pracą pompy oraz zasilania pomp w przepompowni po stronie dostawcy prefabrykowanej przepompowni.

Oświetlenie terenu przepompowni stanowi oprawa słupowa LED o mocy 33W, stopień ochrony IP 65. Oprawa zasilana kablem YKY3x4 mm<sup>2</sup> z szafki sterowniczej. Oprawa z osłoną górną – całkowity strumień oświetleniowy skierowany na teren przepompowni, montowana bezpośrednio na słupie aluminiowym o wysokości 4m. Słup posadzić na typowym fundamencie.

Dla bezpiecznego i prawidłowego działania układu elektrycznego w wykopie ułożyć płaskownik ocynkowany FeZn25x4 mm<sup>2</sup> o długości około 50 m (wykorzystać wykopy pod sieć kanalizacji sanitarnej i zbiornik przepompowni ścieków). Gdyby nie uzyskano wymaganej wartości rezystancji uziomu uzupełnić go o uziomy pionowe (sondy uziemiające) wokół wykopu przepompowni. Rezystancja uziomu nie powinna przekroczyć wartości 10 Ω. Uziom wprowadzić do szafki sterowniczej, słupa oświetleniowego, przepływomierza.

Każdy układany odcinek kabla powinien posiadać protokół badań (próby wyrobu) oraz świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzającego zgodność właściwości tego odcinka z wymaganiami odpowiedniej normy.

Dokumenty te dołączyć do dokumentacji powykonawczej linii.

## **2.18. Płyta fundamentowa przepompowni**

Zbiorniki pompowni P1 i P2 należy montować w gruncie suchym, po obniżeniu zwierciadła wód gruntowych o minimum 50 cm poniżej poziomu dna wykopu.

Fundament przepompowni stanowi żelbetowa płyta o średnicy 190 cm i grubości 20 cm ustawiona i wypoziomowana na warstwie betonu wyrównawczego C8/10 (B10) o grubości 10cm.

### **2.18.1. Woda zarobowa do betonu**

Do betonów należy stosować wodę spełniającą wymagania normy PN-EN 1008:2004. Do przygotowania masy betonowej stosować można każdą wodę zdatną do picia z wyjątkiem wód mineralnych, ze studni, z rzeki lub jeziora o ile nie zawierają związków siarkowych, kwasowych czy zasadowych. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

### **2.18.2. Piasek**

Piasek powinien spełniać wymagania w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- posiadać frakcje o różnych wymiarach, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25÷0,5mm, piasek średnioziarnisty 0,5÷1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0÷2,0 mm,
- frakcje o uziarnieniu mniejszym niż 0,063 mm nie powinny przekraczać 4%,
- należy używać tylko czystego, naturalnego piasku o ostrych krawędziach.

### **2.18.3. Kruszywo mineralne do betonów**

Kruszywo powinno spełniać wymagania w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych i pylastych,
- posiadać frakcje przechodzące przez sito o oczkach kwadratowych 32 mm; w zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego oraz od 3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania,
- należy używać żwiru naturalnego, mieszanki żwiru i łamanego żwiru, łamanych kamieni lub mieszanki tych materiałów, zawierającej nie więcej niż 15% płaskich bądź wydłużonych ziaren (długość 5 razy większa od szerokości),
- frakcje o uziarnieniu mniejszym niż 0,063 mm nie powinny przekraczać 2%,
- mrozoodporność kruszywa: ubytek masy nie powinien przekraczać 5%.

### **2.18.4. Cement**

Cement powinien spełniać wymagania obowiązującej normy w szczególności:

- nie należy stosować cementu murarskiego ani hutniczego tylko cement portlandzki,
- klasy nie mniejszej niż „32,5 (do betonów C8/10 ÷ C35/45).

### **2.18.5. Stal zbrojeniowa**

Stal powinna spełniać wymagania normy przedmiotowej PN-H-93215:1982. Walcówka i pręty do zbrojenia betonu klasy A-III N fi12.

## **3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

### **3.1. Rury przewodowe i ochronne**

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo na płaskim, równym podłożu, które powinno być utwardzone i zabezpieczone przed uszkodzeniem rur i gromadzeniem się wód opadowych oraz spełniać warunki BHP.

Rury z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych nie mniejszych niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metra. Nie przekraczać wysokości składowania 1 m. Rury o różnych średnicach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o średnicach większych i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. Kształtki i złączki do rur powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków bezpieczeństwa.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane, zabronione jest stosowanie niewłaściwych narzędzi i metod przeładunkowych. W czasie pobierania rur do montażu nie dopuszczać do zrzucenia, wleczenia pojedynczych rur lub wiązania rur. Rury chronić przed nadmierną długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzaniem od sztucznych źródeł ciepła. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo pożarowe.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **3.2. Studnie betonowe**

Plac składowy powinien posiadać równą, utwardzoną i odwodnioną nawierzchnię. Elementy studni należy ustawiać na podkładach, w sposób zapewniających stabilność i łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Elementy powinny być składowane w pozycji wbudowania. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem i nie mogą być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów. Zalecana jest ochrona części roboczych złącza przed zabrudzeniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **3.3. Studnie prefabrykowane**

Składowanie studzienek powinno się odbywać w wyznaczonych miejscach tak, aby składowane części nie były narażone na uszkodzenia. Elementy bez pierścienia usztywniającego składować w pozycji pionowej. Przechowywać na równym podłożu.

Studzienki należy przechowywać w temperaturze poniżej 40°C. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, jednak nie dłużej niż 48 miesięcy od daty produkcji. Odległość od źródeł ciepła (grzejników, przewodów grzewczych) nie może być mniejsza niż 1 m. Studzienki należy chronić przed kontaktem ze smarami i olejami. Uszczelki wlotowe zaleca się przechowywać w temperaturze poniżej 25°C oraz chronić przed silnym światłem słonecznym (promieniami UV). Uszczelki podczas składowania nie powinny być poddane odkształceniom. Zaleca się utrzymanie uszczelek w stanie czystym.

### **3.4. Włazy kanałowe, stopnie**

Włazy, stopnie powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na utwardzonej i odwodnionej powierzchni, z dala od substancji działających korodująco. Składowisko może być nie utwardzone pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Włazy powinny być posegregowane według klas.

### **3.5. Armatura**

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

### **3.6. Kruszywo, piasek i cement**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

a) dla cementu workowanego:

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone przed opadami),

- magazyny zamknięte (budynek o szczelnym dachu i ścianach),

b) dla cementu luzem – zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe. W każdym ze zbiorników należy przechowywać cement jednego rodzaju i marki, pochodzące od jednego dostawcy (producenta).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, zagwarantować bezpieczeństwo użytkowników dróg i pracowników na terenie budowy oraz zapewnić warunki prawidłowego transportu materiałów, gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### **4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury z tworzyw sztucznych, mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem, stosując się do zaleceń producenta.

Rury przewozić pojazdami odpowiedniej długości, tak aby wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0 m. Wykonawca zabezpieczy rury przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących podczas ruchu pojazdu. Przy układaniu wielowarstwowym rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Pierwszą warstwę rur układać na podkładach drewnianych szerokości co najmniej 0,1 m i wysokości co najmniej 0,06 m. Poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (tektura, folia). Rury powinny leżeć kielichami naprzemiennie.

Ładunek i wyładunek pojedynczych rur małych średnic (do 250 mm) nie wymaga użycia sprzętu specjalnego, rury mogą być przenoszone ręcznie. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów.

Gdy rury załadowane będą teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza -5<sup>o</sup> do +30<sup>o</sup>C, przy temperaturach ujemnych zachować szczególną ostrożność, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Łączniki do rur przewozić w pojemnikach.



#### **4.3. Transport studni kanalizacyjnych**

Środki transportu do przewozu prefabrykatów powinny zapewniać stabilne ułożenie elementu, bez możliwości ich przesunięcia czy uszkodzenia. Zaleca się użycie samochodów samorozładowczych wyposażonych w dźwignię HDS. Studzienki należy przewozić w pozycji ich wbudowania. W czasie transportu prefabrykaty powinny być ułożone na elastycznych przekładkach i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami powierzchni. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i nośności środka transportowego.

Łaładunek można prowadzić tylko na pojazdy, których powierzchnie ładunkowe są równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi. Niedopuszczalne jest zrzucanie z pojazdu i przesuwanie po twardym podłożu. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1200 mm należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Kręgi o mniejszych średnicach podnosić i opuszczać za pomocą dwóch lin.

#### **4.4. Transport włazów kanałowych, stopni**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego oraz stopnie należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

#### **4.5. Transport armatury**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowa luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.6. Transport kruszyw, piasku, cementu, mieszanki betonowej i zapraw**

Kruszywa i piasek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem, nadmiernym zawilgoceniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu czy zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

### **5. SPRZĘT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i ST.

Sprzęt wykorzystywany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach np. o dozorcze technicznym i spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub dokumentacji projektowej, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **5.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- agregatów prądotwórczych
- ciągników kołowych
- ciągników siodłowych z naczepą
- giętarek i nożyc do prętów
- koparek
- maszyn do wierceń
- młotów udarowych
- pił do cięcia
- pomp do betonu
- pomp wirnikowych
- prościarek do prętów i rur
- przyczep dłuźcowych
- rozkładarek mas bitumicznych
- równiarek samojezdnych
- samochodów dostawczych
- samochodów samowyladowczych
- samochodów skrzyniowych
- spawarek elektrycznych
- sprężarek powietrza
- spycharek
- środków transportowych
- walców statycznych
- wciągarek mechanicznych z napędem elektrycznym
- wibratorów powierzchniowych
- wyciągów do urobku
- zagęszczarek wibracyjnych
- zgrzewarek do rur zgrzewania czołowego i elektrooporowego rur PE
- zrywarek przyczepnych
- żurawi samochodowych.

## **6. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **6.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami ST, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego.

Roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby spełnić podstawowe wymagania określone w ustawie Prawo budowlane, to jest w szczególności bezpieczeństwa konstrukcji, pożarowego, użytkowania, ochronę środowiska oraz odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych, ochronę przed hałasem i drganiami oraz oszczędność energii.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność i koszty za dokładne wyznaczenia przebiegu i usytuowania wszystkich elementów robót zgodnie z informacjami określonymi w dokumentacji projektowej.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi. Jeśli Wykonawca stwierdzi rozbieżności powinien natychmiast powiadomić Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia oznacza, że ewentualne roboty dodatkowe obciążą Wykonawcę.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Jeśli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z dokumentacją techniczną i ST, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi poprzednio przez innych Wykonawców, to Inspektor nadzoru zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inspektora nadzoru na koszt Zamawiającego.

### **6.2. Roboty przygotowawcze**

Do wykonania robót przygotowawczych zadania wchodzi geodezyjne wytyczenie trasy sieci kanalizacyjnej i inwentaryzacja powykonawcza.

Projektowane osie kanałów należy wytyczyć i trwale oznaczyć w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Kołki osiowe wbija się na każdym załamaniu trasy i w osiach wszystkich studzienek. Na odcinkach prostych kołki osiowe należy umieszczać w odległości 30 – 50 m, przy czym na każdym odcinku należy utworzyć co najmniej 3 punkty. Ciąg reperów nawiązać do reperów sieci państwowej. W przypadku niedostatecznej ilości reperów wbudować repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazać inwestorowi. Kołki - świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót.

Miejsca występowania kolizji z infrastrukturą podziemną również oznaczyć trwale w terenie. Szczegółową lokalizację uzbrojenia przed wykonaniem wykopów przeprowadzić pod nadzorem właścicieli tych urządzeń.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca ustali miejsca do odkładania ziemi, odwożenia urobku, odprowadzenia wody z wykopu.

Ponadto Wykonawca w ramach robót przygotowawczych powinien:

- wyznaczyć miejsca składowania materiałów,
- ustalić drogi dowozu materiałów i sprzętu,
- ustawić prowizoryczne pomieszczenia socjalne, magazynowe i biurowe.

Plac budowy powinien być wyгородzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych. Zagospodarowanie placu budowy powinno odpowiadać warunkom BHP.

### **6.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne winny być wykonane po uprzednim zdjęciu wierzchniej warstwy gleby lub warstwy utwardzonej. Zdjęte wierzchnie warstwy składować w pryzmy. Po wykonaniu robót montażowych należy ponownie nasunąć wierzchnie warstwy gleby na wykop. Należy

zwrócić uwagę aby grunt z dolnych warstw wykopów nie znalazł się w miejscu gleby lub podbudowy utwardzonej.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Zdjęte lub uszkodzone nawierzchnie utwardzone (asfalt, beton, kostka lub tłuczeń) odtworzyć i przywrócić do stanu pierwotnego.

Urobek z wykopów należy wywieźć w miejsce ustalone z Inwestorem.

Wykopy należy prowadzić jako otwarte, wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, obudowane, zgodnie z PN-B-10736:1999.

Roboty wykonywać sposobem mechanicznym. W miejscach, gdzie niemożliwa będzie praca sprzętu, przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem podziemnym oraz w zbliżeniach do obiektów budowlanych wykopy prowadzić ręcznie.

W bliskim sąsiedztwie budynków, słupów i studzienek przewidzieć taką technologię wykonania wykopów, aby nie dopuścić do osunięcia lub przemieszczania gruntu (przebiecia, przeciski).

Prace w obrębie pasów drogowych prowadzić zgodnie z decyzjami i uzgodnieniami ich zarządców. Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie zarządcy drogi na zajęcie pasa drogowego. Wykonać projekt organizacji ruchu, miejsce wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami poprzez odpowiednie oznakowanie, ustawienie barier i oświetlenie.

Warstwy konstrukcyjne nawierzchni drogowych odbudować zgodnie z warunkami zarządcy.

Warstwy konstrukcyjne innych nawierzchni utwardzonych odbudować z materiałów o takich samych lub wyższych parametrach i niezwłocznie przywrócić do poprzedniego stanu technicznego.

Przed rozpoczęciem budowy należy zawiadomić użytkowników istniejącej sieci o planowanym terminie przystąpienia do robót (zgodnie z warunkami wydanymi przez odpowiednich użytkowników), zlokalizować istniejące uzbrojenie, którego odsłonięte przewody winny być odpowiednio zabezpieczone. Kable podwiesić na łątach stalowych opartych na ścianach wykopu. Uzbrojenie nie naniesione na planach sytuacyjnych, a napotkane w trakcie robót traktować jako czynne i postępować jak przy typowych kolizjach. Linie energetyczne napowietrzne będące w zasięgu pracy sprzętu mechanicznego na czas budowy wyłączyć spod napięcia. Przy skrzyżowaniu projektowanych rurociągów z siecią teletechniczną i energetyczną na kablach założyć dwudzielne rury osłonowe DN 100 mm. W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącą siecią gazową, stosować rury ochronne na kanalizacji, wyprowadzane poza obrys gazociągu. Przy przecięciu przewodu kanalizacyjnego z siecią wodociągową, jeżeli odległość rurociągów jest mniejsza niż 0,2 m, na kanalizacji zastosować rury osłonowe.

Przejścia poprzeczne pod rowami melioracyjnymi oznaczonymi jako M-4 i M-4/3-3 w miejscowości Chlebnia wykonać przewiertami w rurach osłonowych bez naruszania ich konstrukcji. Roboty ziemne w sąsiedztwie rurociągów drenarskich wykonać ręcznie, skrzyżowania projektowanej kanalizacji z rurociągami drenarskimi poprzedzić wykonaniem odkrywek, tak aby nie dopuścić do uszkodzeń systemu drenarskiego.

Po wykonaniu prac teren w obrębie prowadzonych robót przywrócić do stanu pierwotnego.

#### **Zasady prowadzenia robót ziemnych:**

1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu.
2. Wykop wąskoprzestrzenny należy obudować z zastosowaniem np. szalunku pełnego z wyprasek stalowych ułożonych poziomo lub prefabrykowanych szalunków systemowych.

3. Szerokość wykopu uwarunkowana jest średnicą nominalną rury przewodowej oraz głębokością wykopu:
  - średnica nominalna rury  $DN < 350 \rightarrow$  min. wielkość przestrzeni roboczej między rurą a ścianą wykopu 0,25 m,
  - głębokość wykopu (G):
    - $1,00 \text{ m} < G < 1,75 \rightarrow$  min. szerokość wykopu 0,80 m
    - $1,75 \text{ m} < G < 4,00 \text{ m} \rightarrow$  min. szerokość wykopu 0,90 m
    - $G > 4,00 \text{ m} \rightarrow$  min. szerokość wykopu 1,00 m.
4. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie, przy czym spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm, w przypadku gruntów nawodnionych o około 20 cm. W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 m do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna. Wykop pogłębiać do wymaganej głębokości przed ułożeniem podsypki piaskowej lub obudowy kanału. Wykop należy prowadzić bez naruszenia materialnej struktury gruntu.
5. Przy wykonywaniu wykopu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości dolnej lub większej niż głębokości posadowienia tych budowli lub uzbrojenia podziemnego (wodociągi, kanalizacja) należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.
6. W trakcie wykonywania robót ziemnych nad otwartymi wykopami należy ustawić łaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna wykopu. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odległościach co 30 m. Łaty powinny mieć stałe, wyraźne oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawiać zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.
7. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy zachować następujące warunki:
  - górne krawędzie obudowy wykopu powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren,
  - powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wód poza teren przylegający do wykopu.
8. Zabezpieczenie skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi powinno być wykonane w sposób wskazany przez użytkowników tych urządzeń, zgodnie z odpowiednimi normami i dokumentacją projektową.
9. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odwieziony poza wykop lub pozostawiony do zasypania po stwierdzeniu przydatności do stosowania wykopanego gruntu.
10. Wydobytą ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.
11. W odległościach nie przekraczających 20 m wykonać zejście (wyjście) po drabinie do wykopu.
12. Przy wykonywaniu wykopów pod studnie przy użyciu sprzętu mechanicznego nie można dopuścić do nadmiernego rozluźnienia gruntu oraz do przekroczenia określonej głębokości. Wykop powinien być ok. 20 cm głębszy i ok. 60 cm szerszy niż średnica studzienki. Dno wykopu powinno być równe, pozbawione kamieni i grud. Należy je wypełnić piaskiem na wysokość ok. 10 cm i zagęścić. W gruntach uplastycznionych pod warstwą piasku zastosować podłoże wzmocnione grubości 15 cm z kruszywa łamanego układane na georuszcie. Obsypkę studni wykonać ręcznie bądź za pomocą lekkiego sprzętu warstwami piasku do 15 cm i zagęścić.
13. Należy dołożyć wszelkich starań, aby prace ziemne i montażowe prowadzić w okresach suchych i bez opadów, dzięki czemu ograniczy się lub uniknie prac dodatkowych związanych z odwadnianiem, usuwaniem skutków rozmywania świeżo odsłoniętych

gruntów i zamulania wykopów. W przypadku wystąpienia wody gruntowej w czasie robót w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji na realizowanym odcinku można zastosować następujące metody odwodnienia: powierzchniową, drenażu poziomego lub depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

14. Prace ziemne prowadzić starając się omijać występujące zadrzewienie, nie niszcząc istniejącej szaty roślinnej. W obrębie systemów korzeniowych drzew wykopy należy prowadzić ręcznie, a w razie konieczności zastosować przeciski. Wykopy nie powinny powodować obniżenia poziomu wód gruntowych. W przypadku zaistnienia potrzeby wycinki drzew i krzewów należy uzyskać zezwolenie na wycinkę. Nie składować urobku z wykopów ani innych materiałów i środków chemicznych pod koronami drzew. Prace rekultywacyjne wykonać tak, aby nie zmienić niwelety terenu.

#### **6.4. Przygotowanie podłoża**

1. Przewody należy układać w suchym wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy przeprowadzić odbiór techniczny wykopu.
2. Rury układać na podsypce z piasku 20 cm, w obsypce z piasku 30 cm. Podłoże z wyprofilowaniem odpowiedniego spadku pod kielichy rur należy wykonać ręcznie. Pod studnie stosować podsypkę piaskową 20 cm. Zbiorniki obsypać piaskiem do rzędnej terenu lub wysokości układania wierzchniej warstwy.
3. Studnie z tworzywa sztucznego posadzić na podłożu wzmocnionym. Pod podsypką piaskową należy wykonać ławę grubości 15 cm z kruszywa łamanego o średnicy do 32 mm, o zawartości frakcji ilastej i pylastej <5%.
4. Dla odcinków kanalizacji, gdzie w podłożu występują grunty uplastycznione przewody należy układać na podłożu wzmocnionym. Pod podsypką piaskową należy wykonać ławę grubości 15 cm z kruszywa łamanego o średnicy do 32 mm, o zawartości frakcji ilastej i pylastej <5%.
5. Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego i obsypki nie mogą przekraczać 10 mm.
6. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.
7. Różnice rzędnych wykonywanego podłoża do rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie może przekraczać  $\pm 5$  cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego, ani też jego zmniejszenie do zera.
8. Wilgotność zagęszczonego gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić co najmniej 80% jej wielkości wg PN-B-02480.
9. Zasypkę rur w strefie niebezpiecznej na wysokości 20 cm ponad obsypką wykonać materiałem pozbawionym grud i kamieni. W pasie drogowym drogi powiatowej wykop zasypać mieszanką związaną Rc-1,5 MPa spełniającą wymogi normy PN-EN 13285 z kruszywa naturalnego drobnego spełniającego wymogi normy PN-EN 113242 zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ . Dla rurociągów prowadzonych w drogach gminnych zasypkę wykonać piaskiem z zagęszczeniem  $I_s = 1,0$  standardowej próby Proctora do głębokości 1,2 m oraz  $I_s = 0,97$  od głębokości 1,20 m w dół.
10. Odchylenie wymiarów w pionie nasypów (przy wlotach i wylotach) nie może przekraczać  $\pm 0,1$  m.
11. Odchylenie spadku nachylonych skarp wykonanego nasypu – według dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać  $\pm 5\%$ .

#### **6.5. Montaż rurociągów**

1. Roboty montażowe prowadzić w temperaturach otoczenia od  $0^{\circ}$  do  $+30^{\circ}$ . Połączenia rur wykonywać w temperaturach nie niższych niż w wytycznych producenta rur.
2. Sposób montażu przewodu powinien zapewnić utrzymanie kierunków i spadku zgodnie z dokumentacją projektową.

3. Rury opuszczać na dno wykopu sposobem ręcznym, po wcześniejszym oczyszczeniu ich i sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego.
4. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu.
5. Osie łączonych odcinków muszą się pokrywać.
6. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu z wyłączeniem złącz.
7. Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności.
8. Przewody muszą być układane ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej.
9. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów jak: kawałki drewna, kamieni, wyrobów betonowych itp.
10. Odchylenie ułożonego przewodu do ustalonego w dokumentacji projektowej kierunku nie powinno przekraczać 1cm.
11. Łączenie odcinków krótkich dokonać po docięciu rur do wymaganej odległości, sfrezowaniu jej końcówek i nałożeniu połączeń. Sfrezowanie rur powinno mieć kąt  $15^{\circ}$  w stosunku do osi rur i długość równą 2-krotnej grubości rury.
12. Głębokość posadowienia rurociągu zgodna z dokumentacją projektową.
13. W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach stosować ocieplenie łupkami z pianki poliuretanowej.
14. Włączenie kanałów do istniejących studni wykonać jako „przejście szczelne” w ścianie tych studni.
15. Osiowość rurociągu w rurze osłonowej należy zapewnić prefabrykowanymi płozami dystansowymi rozstawionymi co 1,5 m i 0,15 m od końca rury osłonowej. Przestrzeń międzyrurową przy końcach rur ochronnych uszczelnić manszetą.
16. Rury należy montować i układać zgodnie z dokumentacją techniczną, wytycznymi podanymi w ST, instrukcją montażu rur dostarczoną przez producenta.
17. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.
18. Po zakończeniu robót montażowych sieć poddać próbie szczelności według PN-EN 1610:2002. Próbę szczelności przewodów ciśnieniowych przeprowadzić jak dla sieci wodociągowej - zgodnie z normą PN-EN 805.
19. Po wykonaniu kanałów grawitacyjnych kanalizacji sanitarnej należy przeprowadzić ich inspekcję kamerą CCTV. Nagranie na płytach DVD z kamerowania poszczególnych odcinków należy przedstawić Zamawiającemu. Dla odcinków prowadzonych w drogach inspekcje wykonać przed odtworzeniem nawierzchni.

#### **6.6. Montaż studni kanalizacyjnych**

Sposób posadowienia i montażu studzienek kontrolnych winien być zgodny z wytycznymi producenta. Należy umieścić komorę studzienki na dnie wykopu zapewniając wymagane ukierunkowanie wejść i wyjść rurociągów oraz spadek kanału.

Zwieńczenia należy obetonować stosując beton klasy B35 o grubości 10-15cm.

Poziom wąż w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 10 cm ponad terenem.

Dennica studzienki powinna być posadowiona w odwodnionym wykopie na przygotowanym podłożu zgodnie z zaleceniami projektowymi. Przed rozpoczęciem montażu studzienki dennicę wypoziomować. Następnie należy naciągnąć uszczelkę i posmarować ją środkiem smarującym. Przed nałożeniem z góry następnego elementu należy dokładnie oczyścić jego dolny zamek oraz posmarować środkiem smarującym. Podczas nakładania kolejnego elementu należy zwrócić uwagę na to, aby element był nakładany w poziomie. Brak poziomu powoduje podwinięcie się uszczelki na zamku, a w późniejszym okresie przeciekanie studni. Z kolejnymi elementami studni należy postępować jak wyżej. Zaleca się transportowanie oraz montaż elementów studzienki za pomocą chwytaków trójramiennych.

W przypadku konieczności włączenia rurociągu do studni na wysokości większej niż 0,5 m od dna studni należy stosować kaskady zewnętrzne. Ściany studni betonowych z zewnątrz zabezpieczyć roztworem asfaltowym do gruntowania i izolacji.

### **6.7. Montaż pompowni sieciowych**

Montaż pompowni sieciowych według zaleceń producenta.

Wykonawca jest zobowiązany do:

- wykonania wykopu,
- wykonania fundamentu pod pompownię,
- zapewnienia sprzętu budowlanego,
- odwodnienia wykopu i komory pompowni przed montażem,
- posadowienia zbiornika pompowni,
- oczyszczenia rurociągu tłoczego oraz dna przepompowni jeśli są zanieczyszczone,
- ułożenia przewodu zasilającego rozdzielnicę zasilająco-sterowniczą pompowni,
- ułożenia przewodu pomiędzy rozdzielnicą a pompownią i wykonania wszystkich połączeń kablowych między urządzeniami,
- posadowienie słupa oświetleniowego,
- wykonania uziemienia szafy zasilająco-sterowniczej,
- wykonania fundamentu pod rozdzielnicę,
- zasypania wykopu i uporządkowania terenu wokół pompowni.

Zbiornik pompowni należy montować w gruncie suchym, po obniżeniu zwierciadła wód gruntowych.

### **6.8. Układanie kabla elektrycznego**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, kształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m.

Całość robót ziemnych wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP.

Na dnie rowu układać płaskownik uziemiający, przysypać go 10-cio centymetrową warstwą piasku, po czym układać linią falistą kable. Na kablu w złączu licznikowym i szafce sterowniczej mocować oznaczniki kablowe informujące o: typie kabla, jego trasie, właścicielu kabla, roku ułożenia kabla oraz danymi wykonawcy robót. Tak oznaczone kable przysypać kolejną warstwą piasku (jw.), ułożyć folię ochronną koloru niebieskiego. Po dokonaniu czynności odbiorowych zasypać rowy kablowe.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, niezwłoczny odbiór robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### **6.9. Wznoszenie ogrodzeń**

Roboty budowlano-montażowe:

- Wykonanie dołów pod słupki.

Słupki utwierdzić w monolitycznym fundamencie betonowym. Osadzenie (zabetonowanie - beton B 20) w gniazdach wykonanych w gruncie głębokości 100 cm, przekrój dołów na słupki przy panelach Ø 30 cm oraz Ø 50 cm na słupki przy bramie.

- Ustawienie słupków.



Słupki bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii ogrodzenia a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Słupki dokładnie obetonować do poziomu terenu betonem B-20.

- Montaż obejmami montażowymi paneli ogrodzeniowych.
- Montaż bramy.
- Plantowanie ziemi wokół ogrodzenia celem odpowiedniego ukształtowania i wyrównania terenu.

Prace wykonać zgodnie z instrukcją producenta wybranego systemu z zachowaniem wymiarów określonych w dokumentacji.

#### **6.10. Zbrojenie i betonowanie**

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach. Stal powinna być dostarczana na budowę wraz z odpowiednimi narzędziami. Powinna ona być oznaczona metkami dla łatwiejszej identyfikacji. Przed użyciem należy ją chronić przed kontaktem z gruntem. Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich odpowiednio wyposażonych, zabezpieczonych przez wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z projektem, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-B-03264-1999. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia:

Dostarczana na plac budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpieczałyby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosfery oraz uszkodzeniami mechanicznymi. Zbrojenie powinno być składowane na stojakach dla zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i zachowania kształtu nadanego prętom.

##### Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej należy powiadomić o tym Inspektora, w celu sprawdzenia deskowań, zbrojeń, otworów i innych elementów mających się znajdować w betonie. Mieszankę betonową należy układać bezzwłocznie po opuszczeniu betoniarki, nie dopuszczając do jej segregacji lub utraty składników oraz rozpryskiwania się mieszanki o deskowania i stal zbrojeniową.

Rozmieszczenie zbrojenia powinno być sprawdzone i zatwierdzone przez zarządzającego realizacją umowy przed ułożeniem betonu.

##### Betonowanie przy wysokich temperaturach:

- Należy zastosować specjalne metody pielęgnacji betonu oraz domieszki redukujące zawartość wody oraz opóźniające wiązanie betonu w celu zapewnienia urabialności betonu i uniknięcia nierówności powierzchni po pracach wykończeniowych mają być stosowane w ilościach zgodnych z zaleceniami producenta.
- Nie należy dopuszczać do przekroczenia przez mieszankę podczas betonowania temperatury wyższej od 30oC. W celu uniknięcia podwyższenia temperatury betonu należy przed zmieszaniem schłodzić składniki mieszanki.

Betonowanie przy niskich temperaturach:

- Mieszanki nie wolno układać na zamrożonej ziemi, lodzie, oblodzonych lub oszronionych deskowaniach.
- Nie wolno układać mieszanki w temperaturze zewnętrznej niższej lub równej 4oC bez specjalnego zabezpieczenia zaaprobowanego przez Inspektora. Beton zniszczony przez przemarznięcie musi być usunięty i zastąpiony nowym na koszt wykonawcy.

#### Pielęgnacja betonu

Wykonawca określi metodę pielęgnacji betonu i przedstawi ją do zatwierdzenia Inspektorowi.

### **6.11. Przewierty**

Przejścia poprzeczne pod rowami melioracyjnymi, które z uwagi na lokalizację w pasie drogi powiatowej przyjmują formę przepustów drogowych, wykonać przewiertami w rurach osłonowych z użyciem płóz i manszet, bez naruszania ich konstrukcji.

Przewierty sterowane można wykonywać z powierzchni terenu lub poprzez wykopanie komór startowej i końcowej. Ściany komór należy zabezpieczyć przed osunięciem poprzez zastosowanie szalunków pełnych. Komory w gruntach nawodnionych odwodnić systemem igłofiltrów.

Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu w gruncie otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej lub bezpośrednio rury przewodowej przystosowanej do układania w technologii przewiertowej.

Wykonawca przed wykonaniem przewiertu powinien sprawdzić i zainwentaryzować istniejące uzbrojenie podziemne. Zastosowanie płytki sterującej pozwala na wciąganie rury na zadanej głębokości ze spadkiem założonym w projekcie.

### **6.12. Odwodnienie wykopów**

W przypadku wystąpienia wody gruntowej w czasie robót zastosować odwodnienie metodą igłofiltrów.

Zastosować typowe zestawy igłofiltrów montowane za pomocą rury wpłukującej. Koniec igłofiltru umieścić ok 1-2 m poniżej oczekiwanej głębokości, do której powinien zostać obniżony poziom wody. Igłofiltry wpłukiwać w grunt po obu stronach wykopu, co 1 m naprzemiennie.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót. Zaleca się prowadzić roboty w okresach suchych, dzięki czemu prace odwodnieniowe będzie można częściowo ograniczyć.

### **6.13. Próba szczelności**

Próbę szczelności przewodów kanalizacji sanitarnej na sieci tłocznej należy przeprowadzić według PN-EN 805.

Podczas próby należy zachować następujące zasady:

- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa,
- próbę szczelności wykonać w temperaturze minimum +1°C,
- warunkiem pozytywnego wyniku próby jest to, aby zapewnić utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut,
- w złączach przewodu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody.

W przypadku pojawienia się przecieków na złączach, złącze powinno być ponownie zamontowane aby wyeliminować takie przecieki albo, jeśli to nie możliwe, Wykonawca dostarczy i zamontuje nowe połączenia na własny koszt. W przypadku pojawienia się wycieków przez ściankę rury należy rurę zdemontować i wymienić na inną. We wszystkich powyższych przypadkach długość rury podlegająca próbom powinna być ponownie przetestowana zgodnie z opisem powyżej a proces powtórzony w razie potrzeby do osiągnięcia satysfakcjonujących wyników.

Należy sporządzić sprawozdanie z prób podpisane przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

Wykonawca zapewni siłę roboczą, zainstaluje i będzie obsługiwał pompę, mierniki ciśnienia i pozostałe wyposażenie wymagane do wykonania prób. Wykonawca napełni rury wodą i opróżni je po próbie.

## **6.14. Inspekcja kanalizacji**

Po wykonaniu kanałów grawitacyjnych należy przeprowadzić ich inspekcję kamerą CCTV. Nagranie na płytach DVD z kamerowania poszczególnych odcinków należy przedstawić Zamawiającemu. Dla odcinków prowadzonych w drogach inspekcje wykonać przed odtworzeniem nawierzchni.

## **6.15. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami określonymi w dokumentacji projektowej. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Materiał zasypkowy należy równomiernie układać i zagęszczać po obu stronach przewodu.

Zasypkę rur w strefie niebezpiecznej na wysokości 20 cm ponad obsypką wykonać materiałem pozbawionym kamieni i grud.

Dla rurociągów prowadzonych w drogach powiatowych wykop zasypać mieszanką związaną Rc-1,5 MPa spełniającą wymogi normy PN-EN 13285 z kruszywa naturalnego drobnego spełniającego wymogi normy PN-EN 113242 z zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ .

Dla rurociągów prowadzonych w drogach gminnych zasypkę wykonać piaskiem z zagęszczeniem  $I_s = 1,0$  standardowej próby Proctora do głębokości 1,2 m oraz  $I_s = 0,97$  od głębokości 1,20 m w dół.

Materiał w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Zagęszczanie warstw wokół studzienek powinno przebiegać ręcznie lub lekkim sprzętem – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych lub nie dogęszczonych przestrzeni w wypełnianym wykopie. Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia zasypki wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu określonej w PN-86/B-02480.

Obudowę wykopu należy demontować stopniowo, w miarę układania kolejnych warstw zasypki w taki sposób, aby nie doprowadzić do rozluźnienia gruntu w już zagęszczonych, niższych warstwach.

Wszelkie zmiany i odstępstwa należy uzgadniać. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno być nie mniejsze niż  $-2\%$ .

Niedopuszczalne jest spuszczenie mas ziemi z samochodów, przyczep itp. bezpośrednio na rurę.

Po zakończeniu prac należy przywrócić teren do stanu pierwotnego na całej długości tras rurociągów.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7.1. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót**

#### **7.1.1. Program zapewnienia jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Zamawiającego programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

##### **a) część ogólną opisującą:**

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- BHP na budowie,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników, pomiarów, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,

**b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:**

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

**7.1.2. Dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- dziennik budowy,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję związaną z budową.

Dokumenty budowy należy przechowywać na terenie budowy.

Sporządzanie i wypełnianie dokumentów budowy należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi przepisami w tym zakresie.

**7.1.3. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora.

Celem kontroli jakości robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w przepisach, normach i niniejszej ST.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót”. W przypadku, gdy w/w dokumenty nie obejmują wymaganych badań, stosowane będą wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

**7.1.4. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Uregulowania dotyczące powyższych kwestii zawarte są w:

- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2016 poz. 1570 z późn. zm.);

- Ustawie z dnia 25 czerwca 2015r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz. 1165);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz.U. 2016 poz. 1966, z późn. zm.);
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2009r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz.U. 2009 nr 144 poz. 1182).

Wykonawca dostarczy Inspektorowi dokumenty, że stosowane wyroby budowlane posiadają ważne certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Inspektor nadzoru może nie dopuścić do użycia wyrobów budowlanych nie spełniających wymogów.

#### **7.1.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie roboty, które wykażą odchylenia cech od wymagań określonych w odpowiednich przepisach i niniejszej specyfikacji i powinny być ponownie wykonane na koszt Wykonawcy. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na eksploatację i ustali zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość materiałów lub wykonanych robót.

#### **7.2. Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonywanych robót dokonywana będzie poprzez porównanie wykonania z dokumentacją projektową oraz zgodnością z warunkami technicznymi.

W szczególności przeprowadzona zostanie kontrola:

- zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową i wymogami Specyfikacji Technicznych,
- wykonania robót ziemnych,
- ułożenia przewodów,
- wykonania połączeń i szczelności przewodów,
- sprawdzenia wykonania uziomów,
- sprawdzenia ciągłości żył przewodów elektrycznych,
- zgodności montażu urządzeń z DTR i wytycznymi producentów.

#### **7.3. Badania i pomiary**

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kabli,
- sprawdzenie ciągłości żył,
- pomiar rezystancji izolacji kabli elektrycznych,
- pomiar rezystancji uziomów,
- badanie stanu ochrony przeciwporażeniowej,
- sprawdzenie poprawności wykonania skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- sprawdzenie poprawności wykonania przejść pod przeszkodami terenowymi,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.

#### **7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 6,
- rzędne posadowienia włączów należy wykonać z dokładnością do  $\pm 5$  mm,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi końcowemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe rurociągów,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności przewodów,
- skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- zasypyany i zagęszczony wykop.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza niż 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem Zamawiającego.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbiór ten nastąpi w terminie ustalonym w Umowie.

Zgłoszenia do odbioru dokonuje Wykonawca wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem Zamawiającego.

Końcowego odbioru technicznego instalacji należy dokonać po sprawdzeniu kompletności wykonania danego elementu i przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót.

Dokumentacja wymagana przy odbiorze przepompowni ścieków przez ZWiK Grodzisk Mazowiecki:

- instrukcja eksploatacji przepompowni,
- instrukcja obsługi urządzeń,
- Dokumentacja Techniczno Ruchowa urządzeń (pomp, zasuw odcinających, zaworów zwrotnych, sond pomiaru głębokości, szafy sterowniczej/automatyki)
- potwierdzenie dopuszczenia do pracy urządzeń dźwigowych przez Urząd Dozoru Technicznego,
- poświadczenie działania wentylacji,
- atesty i aprobaty techniczne na urządzenia,
- karty gwarancyjne urządzeń wraz ze wskazaniem serwisów,
- protokoły ochrony przeciwporażeniowej, uziemienia, połączeń wyrównawczych, instalacji odgromowej i izolacji przewodów,
- protokoły przeszkolenia pracowników eksploatacji,
- protokół z rozruchu przepompowni,
- uzgodniony z Zakładem Energetycznym projekt bądź Instrukcja Współpracy Ruchowej przy zasilaniu awaryjnym z agregatu prądotwórczego,
- kompletne kody źródłowe sterownika i modemu zostaną przekazane najpóźniej z końcem gwarancji.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- protokoły badań szczelności instalacji (przy całkowicie ukończonym i zasypnym przewodzie).

Do odbioru końcowego winny być przygotowane następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnienia w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej sieci,
- wyniki pomiarów kontrolnych.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania zostały spełnione.

Teren po budowie sieci powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

#### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

## **9. ZASADY ROZLICZENIA I PŁATNOŚCI**

Podstawą rozliczenia jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę w ofercie i zawarta w umowie z Wykonawcą.

Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na wykonanie robót zgodnie z umową, określonych w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Cena ryczałtowa musi obejmować:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- utrzymywanie w trakcie wykonywania przedmiotu umowy miejsca realizacji robót w należytych porządku,
- strzeżenie mienia znajdującego się w miejscu przeprowadzanych robót,
- zapewnienie swoim pracownikom wymaganych przepisami warunków BHP,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę geodezyjną,
- nadzory gestorów sieci,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie i uzgodnienie projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy,
- opłaty za zajęcie pasa drogowego,
- zapewnienie oznakowania, oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa,
- wykonanie robót ziemnych, przewiertów, przecisków,
- odwodnienie wykopów,
- montaż rurociągów i armatury, studni, pompowni,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- wykonanie badań zagęszczenia wykopów,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób sprawdzeń,
- odtworzenie nawierzchni,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie do stanu pierwotnego,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych STWiORB zgodnie z dokumentacją projektową.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność wobec osób trzecich za wszelkie szkody spowodowane na miejscu realizacji prac w związku z prowadzonymi robotami.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1	PN-B-01070:1987	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
2	PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Pojęcia ogólne i definicje
3	PN-EN 752-2:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Wymagania
4	PN-EN 752:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
5	PN-B-10735:1992	Kanalizacja - Przewody kanalizacyjne - Wymagania i badania przy odbiorze
6	PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
7	PN-EN 1277:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią - Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym



**STWiORB - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebnia i Chrzanów Duży,  
gmina Grodzisk Mazowiecki**

8	PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
9	PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
10	PN-EN 1671:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
11	PN-EN 12050-4:2015-05	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu - Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami
12	BN-8971-08:1986	Prefabrykaty budowlane z betonu - Kręgi betonowe i żelbetonowe
13	PN-B-10729:1999	Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne
14	PN-EN 1917:2004	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetonowe
15	PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
16	PN-EN 124-1 do 6:2015-07	Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 1-6
17	PN-B-02480:1986	Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów
18	PN-B-02481:1998	Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
19	PN-B-03020:1981	Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
20	PN-B-06050:1968	Roboty ziemne budowlane - Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
21	PN-B-06050:1999	Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
22	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
23	BN-8931-12:1977	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
24	PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
25	PN-B-14501:1990	Zaprawy budowlane zwykłe
26	PN-EN 197-1:2012	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
27	PN-B-30010:2016-01	Cement - Cement portlandzki biały
28	BN-88/6871-08	Cement - Transport i przechowywanie
29	PN-EN 206:2014-04	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
30	PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu
31	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
32	PN-EN 196-1:2016-07; PN-EN 196-3+A1:2011, PN-EN 196-6:2011	Metody badania cementu
33	PN-ISO 6935-1	Stal zbrojeniowa. Pręty gładkie.
34	PN-ISO 6935-2	Stal zbrojeniowa. Pręty żebrowane.
35	PN-ISO 3443-8	Tolerancje w budownictwie.
36	PN-B-24622:1974	Roztwór asfaltowy do gruntowania
37	PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory stosowane na zimno
38	PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody

**STWiORB - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebnia i Chrzanów Duży,  
gmina Grodzisk Mazowiecki**

		ochronne
39	PN-IEC 62305	Ochrona odgromowa – Norma wieloarkuszowa
40	PN-89/E-05003-01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne
41	N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia – Ochrona przeciwporażeniowa
42	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa
43	PN-IEC 60364	Norma wieloarkuszowa: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
44	PN-E-05033:1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – oprzewodowanie
45	PN-E-79100:2001	Kable i przewody elektryczne – Pakowanie, przechowywanie i transport
46	PN-90/E-06401	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 30 kV
47	PN-EN 50334:2004	Wyróżnianie napisami żył izolowanych w przewodach elektrycznych
48	PN-HD 603S1:2006	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
49	PN-HD 605 S2:2008	Kable elektroenergetyczne – Dodatkowe metody badania
50	PN-HD 607 S1:2002(U)	Kable energetyczne – Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu
51	PN-83/E-90150	Kable i przewody elektryczne – Własności drutów miedzianych
52	PN-90/E-90163	Ostony ochronne i pancerze kabli elektrycznych
53	PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa

## 10.2. Inne dokumenty

1. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” wydane przez COBRTI Instal;
2. Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. - Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1202 z późn. zm.);
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2016 poz. 1570 z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 25 czerwca 2015r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2015 poz. 1165);
5. Ustawa z dnia 07 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1152 z późn. zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2015 poz. 1422 z późn. zm.);
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz.U. 2016 poz. 1966 z późn. zm.);
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2009r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu (Dz.U. 2009 nr 144 poz. 1182);
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401);
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126);

**STWiORB - Budowa sieci kanalizacji sanitarnej obręb Chlebnia i Chrzanów Duży,  
gmina Grodzisk Mazowiecki**

11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz.U. 2013 poz. 1129 z późn. zm.);
12. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. 2018, poz. 2068).