



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWE "DOMED" Sp. z o.o.,
54-215 WROCLAW, UL.BYSTRZYCKA 26

TEL: (71) 788-00-17, 788-00-19
e-mail: biuro@domed.pl

TEL/FAX: 343-56-64
www.domed.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

*Budowa kanalizacji sanitarnej i oczyszczalni ścieków w
miejscowości Michowice, gm. Głuchów*

SPIS TREŚCI

1. Wstęp

- 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.4.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST
 - 1.4.2. Przekazanie terenu budowy
 - 1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy
 - 1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót
 - 1.4.5. Ochrona przeciwpożarowa
 - 1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej
 - 1.4.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów
 - 1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy
 - 1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót
 - 1.4.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

2. Materiały

- 2.1. Źródła uzyskania materiałów
- 2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów
- 2.3. Materiały i sprzęt do realizacji robót
- 2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom
- 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

3. Sprzęt

4. Transport

5. Wykonanie robót

- 5.1. Dokumenty i czynności wymagane od Wykonawcy
- 5.2. Wymogi ogólne
- 5.3. Roboty ziemne
- 5.4. Roboty montażowe
 - 5.4.1. Kanalizacja sanitarna
 - 5.4.1.1. Montaż urządzeń i instalacji
 - 5.4.1.2. Montaż rurociągów

5.4.1.3. Przepompownia ścieków

5.4.1.4. Próby szczelności

5.5. Roboty budowlane

5.6. Oczyszczalnia ścieków

5.6.1. Budynek oczyszczalni

5.6.2. Część technologiczna oczyszczalni

5.6.3. System monitorowania urządzeń oczyszczalni

5.6.4. Place manewrowe, ogrodzenie

5.6.5. Wylot ścieków oczyszczonych

5.6.6. Oświetlenie zewnętrzne

5.6.7. Kanalizacja deszczowa

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

6.2. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót do robót

6.3. Odbiory robót

6.3.1. Badania przy odbiorze

6.3.2. Odbiór techniczny częściowy

6.3.3. Odbiór techniczny końcowy

7. Podstawa płatności

8. Uwagi końcowe

9. Przepisy prawne i normy

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczalni ścieków dla m. Michowice, gm. Głuchów

Ścieki sanitarne oczyszczone w projektowanej oczyszczalni ścieków w ilości: $Q_{dśr} = \text{ok.}527,0 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{dmax} = \text{ok.}685,0 \text{ m}^3/\text{d}$. docelowo odprowadzane będą do projektowanej oczyszczalni ścieków na terenie miejscowości Michowice, gm. Głuchów.

Projekt budowlano-wykonawczy kanalizacji sanitarnej wraz z oczyszczalnią ścieków wykonano na podstawie szczegółowej wizji terenowej, przebiegu projektowanych sieci kanalizacyjnych oraz koncepcji programowej.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz staje się załącznikiem do umowy na realizację robót wymienionych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

- a) Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne - CPV-45111200-0
- b) Roboty budowlane w zakresie budowy przemysłowych obiektów budowlanych – CPV-45213250-0
- c) Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków – CPV-45231300-8
- d) Przepompownie ścieków – CPV-45232423-3
- e) Roboty w zakresie instalacji elektrycznych – CPV-45310000-3
- f) Roboty odwadniające – CPV-45232452-5
- g) Drogi – CPV-45233124-4
- h) Oczyszczalnia ścieków - CPV - 4525200-0

Zakres robót objętych niniejszą dokumentacją obejmuje:

budowę kanalizacji sanitarnej wraz z oczyszczalnią ścieków dla miejscowości Michowice, w tym:

1. przepompowni głównej ścieków wraz z instalacją elektryczną zasilania
2. biologiczną oczyszczalnię ścieków wraz z jej niezbędną infrastrukturą techniczną (sieć wodociągowa wraz z przyłączem wodociagowym, instalacją elektryczną zasilania, drogą dojazdową, monitoringiem, placem manewrowym, wylotem ścieków oczyszczonych do naturalnego cieku wodnego)
3. załatwienie wszelkich formalności dotyczących budowy wraz z poniesieniem kosztów z tym związanych, tj.
4. urządzenie zaplecza budowy wraz z doprowadzeniem niezbędnych mediów dla potrzeb budowy,
5. obsługę geodezyjną w trakcie realizacji robót oraz wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej z uzgodnieniami w ZUDP . (ewentualne zmiany odcinków tras),
6. sukcesywne przywracanie terenu do stanu pierwotnego, tj. odbudowę dróg, placów, chodników, przepustów, ogrodzeń, kładek, wykonanie mostków przejazdowych oraz wyrównanie i uporządkowanie terenu po zakończeniu robót,
7. odtworzenie granic własności terenu (wbudowanie graniczników w przypadku ich uszkodzenia),
8. zapewnienie niezbędnych dojazdów i dojazdów do gospodarstw i posesji w trakcie trwania robót,

*„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”*

9. ubezpieczenie robót,
 - 1) koszt związany z pompowaniem wody gruntowej, wynikły z dokumentacji geologicznej,
 - 2) inne odbiory i opłaty wynikające z potrzeby realizacji,
 - 3) ewentualne odszkodowania z tytułu zniszczonych nasadzeń, np. krzewów, drzew, zasiewów, kwietników,
 - 4) koszty dokonanej przed rozpoczęciem robót inwentaryzacji
 - 5) naprawę zniszczeń wg powyższej inwentaryzacji i dokumentacji,
 - 6) koszty z tytułu dokonanych zniszczeń nie wynikających z zakresu robót,
 - 7) koszty wynikające z dokumentacji projektowej dotyczące:
 - o zabezpieczenia i oznakowania robót
 - o rozwiązań (warunki techniczne) uwzględnionych w projekcie budowlano-wykonawczym, a nie ujętych w przedmiarze robót.

1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

1.4.1 Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych. W przypadku rozbieżności, opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość wykonanej roboty, to takie materiały i roboty będą niezwłocznie zastąpione innymi, a ponowne ich wykonanie obciąży Wykonawcę.

1.4.2. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający przekaże w terminie określonym w dokumentach kontraktowych teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dokumentację projektową i ST.

1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania i zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu. Przyjmuje się, że koszty te są włączone w cenę Kontraktu.

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

1.4.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) 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, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.4.5. 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.

1.4.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.4.7. 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. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami inspektora nadzoru.

1.4.8. Bezpieczeństwo i higiena 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 nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

1.4.10. 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.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca zobowiązany jest do udokumentowania, że materiały do wbudowania spełniają wymagania dokumentacji projektowej jak i specyfikacji technicznej.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, 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.

2.3. Materiały i sprzęt do realizacji robót

Dla materiałów i urządzeń zastosowanych do realizacji inwestycji, na podstawie artykułu 10 Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.2000 r. oraz Ustawy o Badaniach i Certyfikacji z dnia 03.04.1993r i Zarządzeniami wykonawczymi do tych ustaw, na wyroby przemysłowe i budowlane zastosowane przy budowie wymagane są certyfikaty.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru. Jeśli inspektor nadzoru 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 nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zaplaceniem.

2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez inspektora

nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody inspektora nadzoru.

3. Sprzęt

Sprzęt używany przy budowie musi być sprawny technicznie. Potwierdzenie tej sprawności jest wymagane w dokumentach tego sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

4. Transport

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

5. Wykonanie robót

5.1. Dokumenty i czynności wymagane od Wykonawcy

- **przed rozpoczęciem robót:**
 - o harmonogram robót,
 - o uzgodnienia niezbędne do rozpoczęcia robót wynikające z odpowiednich przepisów (na przykład wejście w pas drogowy)

- **w czasie trwania robót:**
 - o obsługa geodezyjna,
 - o rysunki wykonawcze i powykonawcze,
 - o uzgodnienia
 - o aprobaty materiałów,
 - o raporty z kontroli, prób i odbiorów,

- **po zakończeniu robót:**
 - o inwentaryzacja powykonawcza,
 - o próby szczelności,
 - o protokół odbiorów częściowych,
 - o protokół odbioru końcowego.

Prace wymienione w 5.1. ST Wykonawca zrealizuje własnym staraniem i na własny koszt.

5.2. Wymogi ogólne

Przed rozpoczęciem realizacji należy wykonać prace przygotowawcze polegające na pomiarach, badaniu gruntu, organizacji robót, ustalenie miejsca na odkładanie ziemi rodzimej, odwożenie nadmiaru gruntu, komisyjne przejęcie terenu budowy wraz z niezbędnymi

reperami geodezyjnymi. Oś kanałów należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny, kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach studzienek, a na odcinkach prostych co 30 do 50 m.

Należy również wbić tzw. kołki świadki po obu stronach wykopu tak aby istniała możliwość odtworzenia osi i punktu podczas prowadzenia robót. Repery robocze należy usytuować w miejscach stałych nie pozwalających na ich usunięcie lub naruszenia w nawiązaniu do reperów państwowych. Przed przystąpieniem należy również zgromadzić sprzęt do odwodnienia wykopów w przypadku występowania wód gruntowych, opadowych i powierzchniowych. Odpompowywanie wody należy prowadzić w przypadku gdy wody uniemożliwiają wykonywanie wykopu lub prowadzenie prac montażowych. Odwodnienie należy prowadzić tak aby nie naruszyć struktury podłoża, ani podłoża sąsiednich budowli.

5.3.Roboty ziemne

1. Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, tak aby zapewnić grawitacyjny odpływ wód w przypadku ich występowania.
2. Wykopy wąsko przestrzenne należy zabezpieczyć obudowami z zastosowaniem rozpór.
3. W trakcie wykonywania robót nad wykopami ustawiać łąwy z naniesioną osią wykopu i rurociągu oraz kontrolować rzędną dna .
4. Dno wykopu powinno być równe i posiadać spadek określony w dokumentacji budowlanej. W przypadku wykopów wykonywanych ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych 20 cm. Przy wykonywaniu wykopów sprzętem mechanicznym spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowej bez względu na rodzaj gruntu.
5. W gruntach spoistych wykopy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej zgodnie z pkt.4, a pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub rur kanału.
6. Podczas wykonywania wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących obiektów na głębokości równej lub większej niż głębokość ich posadowienia należy zabezpieczyć je przed osuwaniem i odkształcaniem.
7. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast szerokość wykopu +5 cm.

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, bez występowania wód gruntowych, a teren nie jest obciążany nasypem przy krawędzi wykopu w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, dopuszczalne głębokości określono w PN74/B-02480 i wynoszą:

1. W gruntach skalistych - 4,0 m
2. W gruntach spoistych - 1,5 m
3. W pozostałych - 1,0 m

Wykonywanie wykopów o ścianach pionowych obudowane

- a) Rodzaje materiałów obudowy - z drewna , stali lub materiałów łączonych oraz innych materiałów ,
Zastosowane w zależności od głębokości wykopów , rodzaju gruntu, uwodnienia gruntu itp.
Jeżeli materiały użyte do obudowy nie są zabezpieczone fabrycznie przed szkodliwymi warunkami atm. powinny zostać zabezpieczone na budowie przez

zaimpregnowanie, zaizolowanie lub środkami antykorozyjnymi właściwymi dla danego materiału.

- b) W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych należy zachować następujące warunki:
- zabezpieczenie przylegające do gruntu powinno być szczelne i wystawać co najmniej 15 cm nad powierzchnię terenu
 - powierzchnia terenu powinna być uformowana ze spadkiem aby odprowadzać wody poza teren przyległy do wykopu.
 - w przypadku konieczności odprowadzania wód opadowych rowami odwadniającymi, krawędź rowu odwadniającego a krawędź dna wykopu nie powinna być mniejsza od obliczonej zgodnie z pkt.1.1.4
 - wprowadzenie wody z rowów odwadniających do studzienek powinno być wykonane w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.

Ścianki

Stanowią przegrody z pionowo wbijanych, dopasowanych do siebie materiałów wg. typów spotykanych na rynku i stosowanych do:

- całkowitego odcięcia wód gruntowych od wykonywanego wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie w celu zastąpienia drenażu poziomego i pionowego.
- zmniejszenia dopływu wód gruntowych do wykopu celem umożliwienia wykonania stabilizacji podłoża, ułożenia drenażu poziomego, zabezpieczenia ścian wykopu, ułożenia przewodu kanalizacyjnego lub innego.
- rozparcie ścian wykopu w gruntach nawodnionych o głębokości powyżej 6 m i szerokości wykopu w dnie powyżej 2m,
- zabezpieczenie budowli w zasięgu klina odłamu ścian wykopu z pozostawieniem ścianki w wykopie.

Zastosowane ścianki szczelne dla poz.1, 2 powinny być uzasadnione w dokumentacji analizą techniczno-ekonomiczną, a wykonane zgodnie z wymogami

Wykopy otwarte nieobudowane o skarpach nachylonych.

Nachylenie skarp wykopów

Powinno być wykonane zgodnie z: normami. Przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej i usuwisk, oraz nieobciążeniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące bezpieczne nachylenie skarp:

- | | |
|--|------------|
| - w gruntach bardzo spoistych | - 2 : 1 |
| - w kamienistych (rumosz, wietrzelina) skalistych spękanych | - 1 : 1 |
| - w pozostałych gruntach spoistych, wietrzelinach i rumoszach
gliniastych | - 1 : 1,25 |
| - gruntach niespoistych | - 1 : 1,5 |

Przy równomiernym i szybkim odpływie wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu równego 3-krotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża skarpy na dnie wykopu.

Podłoża

Przewody należy układać na odpowiednio wykonanym podłożu, przed przystąpieniem należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu odkrytego w wykopie.

Rozróżnia się dwa rodzaje podłoża:

- podłoże naturalne stanowiące nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż podanej w dokumentacji, a w przypadku braku tego warunku należy stosować podłoże wzmocnione.

- podłoża wzmocnione należy wykonywać jako:

- a) podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), mikroporowatych i kamienistych.
- b) podłoże żwirowo piaskowe lub tłuczniowo piaskowe:
 - przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych(muły, torf, itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał być podłożem naturalnym dla przewodu,
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych dla kanałów murowanych, betonowych i żelbetowych monolitycznych lub z elementów prefabrykowanych,
 - w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych itp.)
- c) mieszane – wykonane z podłoża wyżej wymienionych, przy nawodnionych gruntach słabych, bardzo słabo ściśliwych i nasypowych.

Podłoża naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinna umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoża naturalne stosuje się na gruntach suchych o normalnej wilgotności takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem nienaruszalności spodu wykopu.

Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie może przekraczać 10 mm.

Dopuszczalne odchyłki w osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:

- przewody z tworzyw sztucznych - 10 cm
- pozostałe - 5 cm

Różnica rzędnych wykonania podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekraczać wartości ± 5 cm dla przewodów z tworzyw sztucznych.

Występujące różnice nie mogą w żadnym razie spowodować spadku przeciwnego ani zmniejszenia do wartości zerowej.

Zасыpanie przewodów i wykopów

Warstwa ochronna

Zасыpywanie przewodu jak i użyte materiały nie powinny powodować uszkodzenia zасыpywanego przewodu i obiektów znajdujących się na przewodzie oraz izolacji ochronnej jaka została na nich wykonana.

Grubość warstwy ochronnej dającej gwarancję nieuszkodzenia przewodu (w tzw. strefie niebezpiecznej) z tworzyw sztucznych powinna wynosić 0,3 m.

Materiałem zасыpu w strefie powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Zasypany materiał powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim.

Do powierzchni terenu lub projektowanej rzędnej zasyp powinien zostać wykonany przy zachowaniu zagęszczenia gruntu. W przypadku braku określenia stopnia zagęszczenia powinien on wynosić co najmniej **1**.

W przypadku wykonywania prac ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej (należy stosować się do warunków wydanych przez zarządcę drogi) i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu równego co najmniej **1** należy zastąpić górną warstwę wzmocnioną podbudową drogi.

Zagęszczanie

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się warstwami . Każda warstwa powinna zostać zagęszczona do wskaźnika zgodnego z wymogami dla określonego rodzaju terenu i gruntu.

Grubość jednorazowa zagęszczanej warstwy nie powinna być większa niż:

- 0,15 m przy zagęszczeniu ręcznym
- 0,30 m przy zagęszczeniu mechanicznym

Osiągnięcie właściwego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności lub wynosić najmniej 80% jej wilgotności.

Wskaźniki i odchyłki

- odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu powinno być mniejsze od – 2%
- odchylenie wymiarów w planie nasypu nie powinno przekraczać $\pm 0,1$ m
- odchylenie wymiarów w poziomie od podanych w dt. $\pm 0,1$ m
- odchylenie spadków nachylenia skarp nasypu od podanych w dt. $\pm 5\%$

5.4. Roboty montażowe

5.4.1.Kanalizacja sanitarna

5.4.1.1.Montaż urządzeń i instalacji

Podstawowe wymagania prowadzenia robót ziemnych opisano w poprzednich rozdziałach, Tu wybrano istotne elementy tych zagadnień mających szczególne znaczenie dla prawidłowości wykonania przewodów. W celu wykonania przewodów kanalizacyjnych metodą tradycyjną , należy uwzględnić wytyczne dla szerokości terenu:

- 2,0 m dla średnicy 100 – 250 mm
- 0.9 m dla średnicy 40 - 90 mm

Są to wartości przy uwzględnieniu przeciętnych warunków gruntowych i mogą zmieniać się w zależności od technologii wykonania i rodzaju gruntu.

W przypadku montowania przewodów na powierzchni terenu (rury PE) i opuszczane do wykopu, nie zawsze istnieje potrzeba dokładnego odwodnienia wykopu, pod warunkiem spełnienia wymogów dla podsypki.

Przewody PVC powinny być montowane w wykopie, w zależności od stopnia nawodnienia stosuje się różne metody odwodnienia.

Należy dążyć do układania przewodów na gruncie rodzimym z nienaruszoną jego strukturą, odnosi się to do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i nie zawierających kamieni.

Jeśli zachodzi potrzeba wykonania podsypki to powinna ona mieć minimalną wysokość powyżej 0,2 m i być wykonana z piasku lub piasku-gliniastego, albo gliny piaszczystej

odpowiednio zagęszczonej. W przypadku gdy w gruncie znajdują się kamienie lub skały, lub grunt będzie nawodniony po wykonaniu wykopu, podłoże powinno mieć wysokość co najmniej 0,25 m.

W gruntach słabych, jak torfy należy pod przewód specjalnie przygotowane podłoże np. (wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego a miejsce po jego wybraniu wypełnić piaskiem).

Należy zwrócić uwagę aby ani podsypka ani też grunt pod przewody nie został naruszony (rozmyty, spulchniony, zmarznięty) przed zasypaniem wykopu, w przeciwnym wypadku naruszony grunt należy wymienić na nowy na całej powierzchni i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być wyprofilowane, aby rura spoczywała w nim $\frac{1}{4}$ swojej powierzchni. Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej terenu projektowanego przy ręcznym wykonywaniu wykopu i 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopów, w chwili układania przewodu wyrównuje się te różnice.

W sytuacji kiedy nastąpiło przekopanie wykopu, wybrano grunt poniżej rzędnej projektowanej ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczając. Obsypię i zagęszczenie należy wykonać zgodnie z rozdziałem 2.

5.4.1.2. Montaż rurociągów

- rury z PVC można montować w temperaturze od 0°C do 30°C. Z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach zaleca się wykonanie połączenia w temp. nie mniejszej niż +5°C.
- montaż przewodów z PE i PP w temperaturze otoczenia mniejszej niż 0°C jest możliwy, niemniej jednak na ograniczoną elastyczność zaleca się wykonywanie połączenia w temp. nie mniej niż 0°C.
- przed opuszczeniem rury do wykopu należy sprawdzić stan techniczny przewodów

Układanie rur na dnie wykopów:

- układanie rur w wykopie może odbywać się na uprzednio przygotowanym podłożu
- podłoże profilowane jest w miarę postępu układania rur a grunt z podłoża wykorzystywany jest do stabilizacji ułożonej części rur poprzez zagęszczenie po jego obu stronach, rura po ułożeniu powinna ściśle przylegać do podłoża co najmniej $\frac{1}{4}$ jej obwodu.
- połączenia rur powinny zostać odsłonięte a przestrzeń po obu stronach połączenia wolna, taki stan powinien pozostać do czasu przeprowadzenia próby szczelności rurociągu.
- rury powinny zostać ułożone ze spadkiem podanym w dokumentacji projektowej,

Maksymalne spadki kanałów wynikają z maksymalnej prędkości przepływu ścieków. Nie należy pod rury dla ułożenia prawidłowego spadku pokładać twardych elementów takich jak kamienie, drewno, kawałki betonu itp. Przewody układane przy bardzo dużych spadkach powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem podłużnym. Przyjęcie sposobu zabezpieczenia zależy od miejscowych warunków gruntowych i spadku terenu i na ogół powinny być podane w dokumentacji z uzasadniającymi obliczeniami. Odchylenie osi ułożonej rury do kierunku ustalonego w dokumentacji nie powinien przekraczać wartości 0,01 m. Przy przewodach z PE maksymalna długość montowanego rurociągu na powierzchni terenu jest wyznaczana rozstawem punktów lub innych węzłów sieci. Przy wkładaniu rury do wykopu, jak i zmianie kierunku rur leżących należy zwrócić uwagę, aby nie przekroczyć

„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”

dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur z PE może wynosić 50 DN. Choć dopuszczalna wartość wygięcia rury zależy również od temperatury

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze poniżej 0°C należy przestrzegać instrukcji wydanej przez producenta.

Układanie opuszczonej na dno rury powinno odbywać się na przygotowanym uprzednio podłożu, połączenie nowego odcinka z już ułożonym można wykonać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do chwili wykonania próby szczelności przewodu.

Rury powinny być ułożone w gruncie w sposób przeciwdziałający:

- zamarzanie ścianek w okresie zimowym
- uszkodzeniem pod wpływem obciążenia zewnętrznego
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (fundamenty itp.)

Głębokość ułożenia rur w gruncie bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólnie norma (**PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymiarowania i badania przy odbiorze**). Według tej normy głębokość ułożenia rur powinna być taka, aby przykrycie h_u mierzone od góry rury do rzędnej terenu była większa niż umowna głębokość przemarzania gruntu h_z o 0,20 m. W uzasadnionych przypadkach można przyjąć głębokość przykrycia o 0,1 m większą od głębokości przemarzania gruntu.

W wypadku konieczności ułożenia rury na mniejszej głębokości, w celu zabezpieczenia przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla. Rury prowadzone w kanałach powinny być ułożone na dnie według rozwiązania podanego w dokumentacji technicznej.

Rozmieszczenie rur w stosunku do pozostałych sieci uzbrojenia podziemnego powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Rozmieszczenie rur w kanałach zbiorczych i gruncie powinny również odpowiadać wymaganiom zawartym w odrębnych przepisach (**DIN 19537:1983. Rury i kształtki z PEHD dla odwodnień i ścieków. Wymiary. Cz.I**)

W poniższych tablicach podano minimalne odległości rur kanalizacyjnych od innych sieci uzbrojenia podziemnego (**Wytyczne projektowania ulic. Generalna dyrekcja dróg publicznych. Warszawa 1992.**)

Poza tym zgodnie z (**Wytyczne projektowania ulic. Generalna dyrekcja dróg publicznych. Warszawa 1992.**) zaleca się aby rury były prowadzone w miarę możliwości poza jezdniami, a w przypadku prowadzenia pod jezdniami, studzienki powinny być zlokalizowane w osi jezdni.

W przypadku zabudowy obustronnej przy szerokości ulic ponad 30 m zaleca się by przewody drugorzędne były ułożone po obu stronach ulicy.

Odległość rur kanalizacyjnych od sieci wodociągowych i ciepłowniczych

Odległość pionowa (m)	Minimalna odległość pozioma (m)	
	0 < a < 0,5	DN < 200 mm
DN ≥ 200 mm		b ≥ 3,0
a > 0,5	wartości jak w tabeli następnej	
0 < h < 0,5	c ≥ 1,5 + h	
h > 0,5	wartości jak w tablicy następnej	

**„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”**

Minimalne odstęp między zewnętrzną ścianką rury kanalizacyjnej ułożonej w gruncie a innymi sieciami uzbrojenia podziemnego.

Rodzaj sieci	Odstęp minimalny (m)
Energetyczne	0,5
Teletechniczne	2,0
Gazowe niskiego ciśnienia	1,5
Gazowe średniego ciśnienia	1,5
Ciepłowniczy	wg powyższej tabeli
Wodociągowy	wg powyższej tabeli

Łączenie elementów.

Elementy wykonane z PVC i PE, PP mogą być łączone nie tylko z elementami PVC i PE, PP lecz z innymi elementami wykonanymi z innych materiałów takich jak: żeliwo, kamionka , żelbet, ale łączenie odbywa się na podstawie specjalnie konstruowanych złączek

Wszystkie wykonywane połączenia powinny być wykonane w taki sposób aby zapewnić pełną szczelność.

Szczegółowe warunki montażu i rodzaje złącz są podawane przez producenta wyrobów i w związku z tym należy przy montażu stosować się do wymagań i wskazówek przez niego podanych.

Niemniej jednak w praktyce najczęściej stosuje się połączenia kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowaną uszczelką gumową, a dla rur PE, połączenia zgrzewane.

Przed wykonaniem tego połączenia należy sprawdzić czy bosy koniec rury jest we właściwy sposób lub czy w ogóle jest sfazowany, jeśli nie należy je wykonać, a kąt w stosunku do osi rury powinien wynosić 15⁰.

Rury przy zakupie posiadają takie sfazowanie wykonane przez producenta, a w specjalnie uformowanym gnieździe kielicha uszczelkę gumową.

Część wewnętrzna kielicha oraz zewnętrzna bosego końca rury powinna być dokładnie oczyszczona i posmarowana środkiem zmniejszającym tarcie, należy przy tym sprawdzić czy uszczelka gumowa jest właściwie ułożona i prawidłowo przylega do kielicha.

W celu wciśnięcia bosego końca rury do kielicha można użyć różnego rodzaju i typu wciskarek, które ułatwiają tą czynność zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem właściwego połączenia powinno być osiągnięcie przez początek kielicha max granicy wejścia oraz współosiowości łączonych elementów.

Podobne wymagania dotyczą również łączenia dwu bosych odcinków za pomocą nasuwki z uszczelkami gumowymi. Należy jednak zwrócić uwagę na to aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczoną granicę wcisku. Na rurach handlowych oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Złącza zgrzewane wymagają natomiast spełnienia specyficznych warunków, dotyczą one zarówno sposobu i zachowania dokładnej procedury wykonania złącza które powinny być określone przez producenta rur.

Głównym czynnikiem mającym wpływ na prawidłowość i i efekt wykonania połączenia jest temperatura. Należy unikać łączenia rur w temperaturze poniżej 5°C.

W sytuacji konieczności wykonania połączenia w niskich temperaturach należy wykonać to połączenie w specjalnie przygotowanym podgrzanym namiocie. W przypadku potrzeby wykonania przycięcia rur należy je wykonać w taki sposób aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury.

Zmiana kierunku rury w poziomie i pionie należy wykonywać za pomocą odpowiednich kształtek (trójkątów, kolan i łuków).

Można przy tym również wykorzystać właściwości elastyczności rur i złączy kielichowych z pierścieniami gumowymi uwzględniając przy tym maksymalne kąty odchylenia osi i ugięcia rury. Należy pamiętać przy tym aby przestrzegać zaleceń i warunków ustalonych przez producenta w tym zakresie.

Przejście rur przez przeszkody terenowe.

Przejście rurowciągów przez przeszkody terenowe, powinny być wykonywane dokładnie jak określono w dokumentacji technicznej i według ustaleń, uzgodnień i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli.

Warunki budowy takiego przejścia obejmują między innymi:

- rodzaju materiałów rur osłonowych,
- długości i głębokości przejścia
- sposobu zabezpieczenia komory wlotowej i wylotowej w przypadku jej występowania

Niemniej jednak przy ich wykonywaniu powinny być przestrzegane warunki opisane poniżej.

Wszelkie przejścia pod rowami i innymi ciekami wodnymi, przejścia poprzeczne pod drogami, oraz wszystkie przejścia w pobliżu budynków, w odległości mniejszej niż 3,0 m i gdy wykopy będą sięgać poniżej 1,8-2,0 m, kanalizację powinno wykonać się metodami bezwykopowymi.

W przypadku wąskich i mało znaczących dróg komunikacyjnych można prowadzić rurowciągi bez rury osłonowej, niemniej jednak należy zachować głębokość przykrycia co najmniej 1,5 m. W trudnych przypadkach takich jak przejście pod drogami o intensywnym ruchu, rury należy prowadzić w rurach osłonowych lub wykonać z rur przeznaczonych do układania metodami bezwykopowymi. Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętych technologii i najczęściej polega na przeciskaniu, przewiercaniu lub przeciąganiu pod przeszkodą. Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe, żeliwne lub PVC o średnicy umożliwiającej umieszczenie rury kanalizacyjnej oraz kilku cm zapasu wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w dokumentacji. Rura kanalizacyjna może być również umieszczona współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne położenie złącz. Najlepiej jest jednak unikanie wykonywania złącza w rurze osłonowej, a jeśli jest to już konieczne ze względu na długość przejścia, należy przed włożeniem rury kanalizacyjnej przeprowadzić jej próbę szczelności. Wewnątrz rury osłonowej rura kanalizacyjna powinna mieć podparcie (podpory przymocowane do przewodu najlepiej z tworzywa sztucznego, impregnowanego drewna lub stali) którego rozstaw uniemożliwia powstawanie ugięcia. Podparcie powinno zapewniać połączenie z rurą kanalizacyjną na 30-50% obwodu i mieć szerokość kilku cm. Rozstaw podparcia należy przyjmować dla określonej średnicy według danych producenta rur (a wynosić powinien od 0,5 do 2,0 m.

Na końcach rur osłonowych powinny być wykonane studzienki lub komory rewizyjne do kontroli przejścia. Długość rury osłonowej zależy od przeszkody i powinna być uzgodniona z właścicielem lub zarządcą obiektu.

W miejscach przejścia przewodów przez ściany obiektów, nie wolno umieszczać złącza rur, w takich przypadkach rura kanalizacyjna powinna się znajdować w rurze osłonowej, a

przeźren pomiędzy nimi wypełniona materiałem plastycznym nie agresywnym i nieszkodliwym dla tworzyw.

Zabezpieczenie przewodów przed przemieszczaniem się w wyniku parcia ścieków, powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Tego rodzaju konstrukcje wykonuje się przy ułożeniu rur kanalizacyjnych w terenie o dużym spadku, który opisano również w rozdziale **układanie rur na dnie wykopu**. Odnosi się to przede wszystkim do odgałęzień, łuków, zwężeń i połączeń kielichowych nasuwkowych. Należy w tych miejscach wykonać bloki oporowe wlewane na miejscu bądź prefabrykowane zgodnie z zawartymi w dokumentacji lub w przypadku uzasadnionej konieczności wykonania

Studzienki i inne obiekty na sieci kanalizacyjnej

Zmiana kierunku i spadku trasy kolektora tłoczego, powinna być wykonana łukami, a dla kolektorów grawitacyjnych przy pomocy studzienek rewizyjnych. Studzienki mogą być wykonane z różnego rodzaju materiałów, oprócz tradycyjnych kręgów betonowych czy elementów prefabrykowanych, z materiałów termoplastycznych jak:

- polichlorek winylu (PVC-U)
- polipropylen (PP)
- polietylen (PEHD)
- żywic epoksydowych zbrojonych włóknem szklanym

Biorąc pod uwagę tworzywa poza studzienkami z żywic epoksydowych zbrojonych włóknem szklanym i częściowo z PEHD pozostałe studzienki mają średnice mniejsze od 1,0 m i nie są przewidziane do schodzenia do kanału. Zakłada się iż większość czynności eksploatacyjnych jak: czyszczenie, inspekcja kanału i naprawy, są prowadzone przy obecnej technice z powierzchni terenu.

Techniki montowania pozwalają na stosowanie różnego rodzaju konstrukcji studzienek teleskopowych lub z rury trzonowej karbowanej. Oba te rozwiązania mają właściwości amortyzowania obciążeń zewnętrznych, chroniąc w ten sposób kanał przed zniszczeniem.

Ze względu na stosowanie różnego rodzaju materiałów do wykonania studzienek wykonywane są one w różnych średnicach np.:

- 300 – 1000 mm wykonane z PVC, PEHD i PP
- 800 - 1200 mm – studzienki betonowe

Studzienki z tworzyw termoplastycznych umożliwiają prosty i łatwy montaż bez dodatkowych zabiegów gdyż posiadają fabrycznie wykonane kinety i odgałęzienia do połączenia kanałów. Kanały do studzienek mogą być dołączone za pomocą połączeń kielichowych w których są umieszczone właściwe uszczelki. Z uwagi iż studzienki są odporne na agresywne warunki gruntowo-wodne nie wymagają dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Trzon studzienki wykonany z rury karbowanej może być przycięty na dowolną wysokość, a studzienka powinna być przykryta pokrywą żeliwną lub stożkiem betonowym w zależności od usytuowania. Studzienki należy montować na projektowanym poziomie na podsypce grubości ok. 0,1 m. W przypadku montażu studzienki z rury karbowanej z PE, należy zwrócić uwagę na właściwe umieszczenie uszczelki w wyżłobieniu między karbami i następnie połączenie jej z kinetą. Zasypkę studzienki należy wykonać warstwami zagęszczając je odpowiednio do planowanej rzędnej terenu. W przypadku wykonania studzienki teleskopowej, rurę kominową należy bardzo starannie zainstalować w głównym trzonie studzienki, uszczelniając to połączenie specjalną uszczelką gumową dostarczoną w komplecie studzienki. Wysokość części pokrywowej, wystającej ponad połączenie z główną rurą trzonową powinna wynosić 0,3 – 0,5 m.

5.4.1.3. Przepompownia ścieków

Zaprojektowano przepompownię na terenie oczyszczalni ścieków: pompownia główna ścieków surowych Pp.

Przepompownia Pp na terenie oczyszczalni ścieków. Przepompownia Pp będzie zasilana z rozdzielni głównej oczyszczalni ścieków. Dla oczyszczalni ścieków uzyskano warunki przyłączenia do sieci energetycznej – 02-RP-000866-2014 356/2014/P

Przepompownia - zbiornik polimerobetonowy o średnicy 1500mm w wersji przejezdnej dostarczany jako kompletny zbiornik z dnem i płytą górną. Zwieńczenie włącz kwadratowy 80x80cm ze stali kwasoodp. Szafa sterownicza zostanie zainstalowana przy pompowni. Kable pomiędzy pompownią a szafą w rurze ochronnej pvc110.

Zbiornik pompowni z wykonanymi przejściami szczelnymi przez ściany zbiornika, rurociągi, kołnierze, łańcuchy, prowadnice pomp po dwie dla każdej z pomp w rozstawie min.20cm, trójnik orłowy, połączenia śrubowe wewnątrz pompowni, pomost technologiczny z kratą przeciwpoślizgową i drabinka ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.

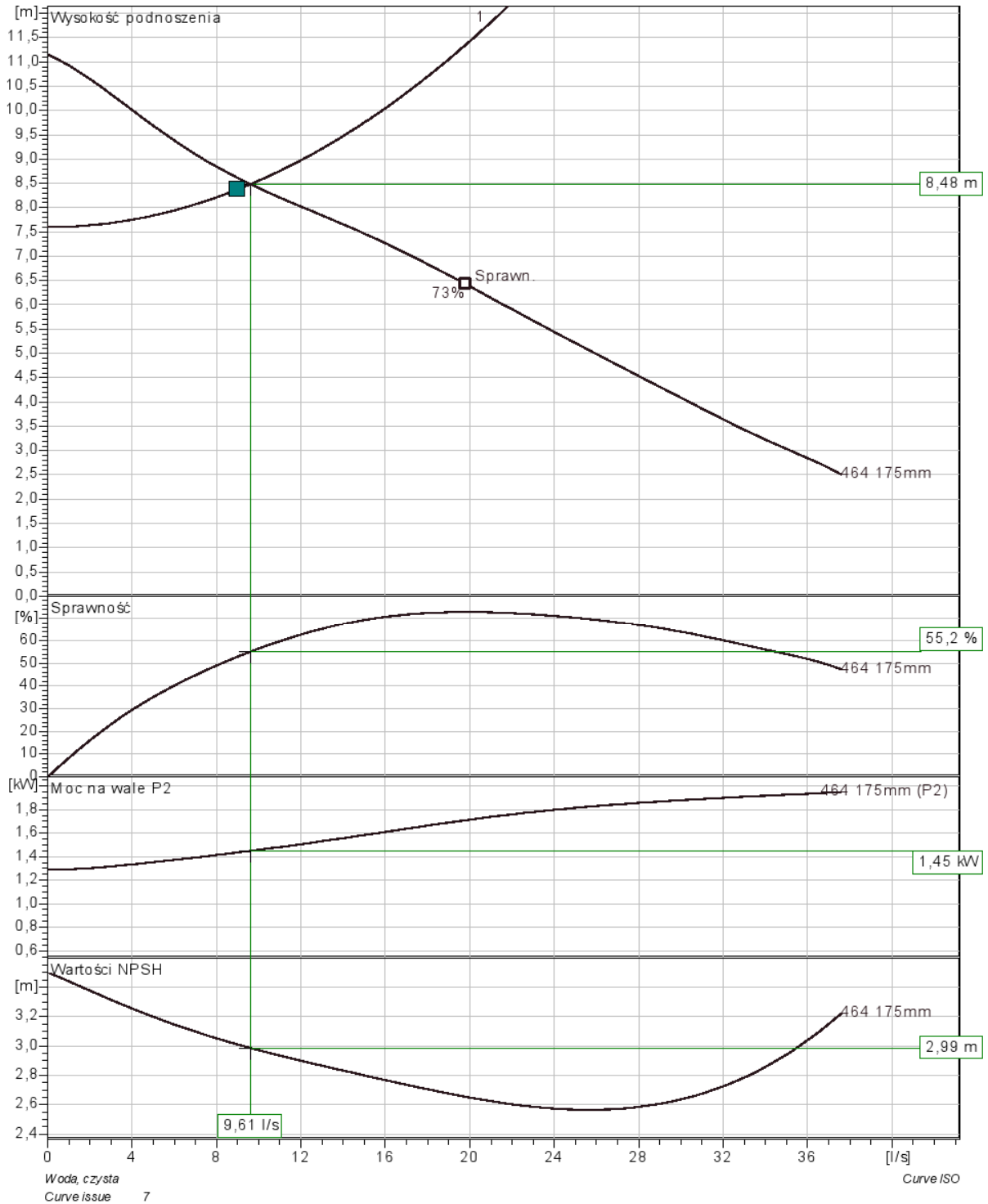
Dla przepompowni powyżej 3m konieczność montażu pomostu technologicznego. Pomost obsługi z kratą przeciwpoślizgową, drabina do zejścia na pomost i dno.

Rurociągi tłoczne wewnątrz pompowni dn100 ze stali nierdzewnej zaopatrzone w zawór zwrotny dn100 i zasuwę żeliwną klinową miękkouszczelnioną dn100. Dodatkowo przewidziano króciec do przepłukiwania instalacji z zaworem odcinającym oraz nasadą T52. Przepompownie wentylowane przy pomocy rur wywiewnych z kominkiem dz110/160. W kominku wentylacyjnym przepompowni należy zastosować biofiltry.

Pompownię należy dostarczyć jako kompletne, monolityczne urządzenie wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali producenta. Na budowie dopuszcza się jedynie montaż szafy sterowniczej, systemu wentylacji oraz zapuszczenie pompy. Pompownię posadzić na podkładzie z betonu o grubości 15cm oraz na zagęszczonej podsypce piaskowej grubości minimum 15cm. Sterowanie pracą pomp odbywać się będzie przy pomocy układu automatyki umieszczonego w budynku socjalno-technicznym. Sterowanie odbywać się będzie w trybie ręcznym lub automatycznym. W trybie automatycznym pompy pracują naprzemiennie. Sygnał załączenia generowany przez sterownik w zależności od poziomu ścieków mierzonego przez sondę hydrostatyczną. Nastawy parametrów pracy pomp odbywać się będzie na panelu sterownika. Awarie sygnalizowane dźwiękowo-światlnie poprzez sygnalizator zamontowany na obudowie.

NP 3085 MT 3~ 464

Duty Analysis



Pumps running /System	Pompa pojedyncza			Pompy w sumie			Pump eff.	Specific energy	NPSHre
	Flow	Head	Shaft power	Flow	Head	Shaft power			
1	9,61 l/s	8,48 m	1,45 kW	9,61 l/s	8,48 m	1,45 kW	55,1 %	5,45E-5 kWh/l	2,99 m

ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE

- wszystkie spoiny wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC),
- piony tłoczne wewnątrz pompowni wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1
- piony tłoczne łączone kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- trójkąt orłowy zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- przewodnice pomp wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasuwki odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasuwki zamontowane na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwia specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- pompownia jest wyposażona we włącznik zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty przewodnic pomp znajdują się w świetle włącznika),
- włącznik wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
- wymiar włącznika i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- włącznik wyposażony jest w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni(**P2**),
- Włącznik kanałowy okrągły typu ciężkiego – nakładany na pokrywę (**P1,P3,P4**)
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, przewodnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze, przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

**„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”**

1. ROZDZIELNIA STERUJĄCA PRZEPOMPOWNI

- obudowa metalowa, malowana proszkowo, posiada stopień ochrony nie mniejszy niż IP 54,
- posiada znak CE,
- posiada podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową
- wyposażenie rozdzielni sterującej:
 - sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru zwierciadła ścieków,
 - rozłącznik główny,
 - zabezpieczenie zwarciove dla każdej pompy,
 - zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
 - dla mocy silników <5,5 kW po jednym styczniku do załączenia każdej z pomp (połączenie bezpośrednie), a dla mocy silników pomp >5,5 kW – po trzy styczniki (przełącznik gwiazda-trójkąt),
 - przełączniki pracy pomp: tryb automatyczny –z kontrolą suchobiegu, tryb ręczny z kontrolą suchobiegu,
 - wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp (w zależności od wyposażenia pompy),
 - grzałka z termostatem.
 - modem GSM z obustronną transmisją danych - (zdalna zmiana parametrów pracy urządzenia, kopiowanie danych archiwalnych, diagnostyka pracy)

2. STEROWNIK

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączenia pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączenia pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika,
- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku (przepełnienie),
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku (suchobiegu),
- ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- posiada znak CE.
- dwustopniowe zabezpieczenie przed dostępem do danych osób niepowołanych,
- archiwizacja komunikatów, ostrzeżeń i alarmów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia drzwi rozdzielni sterującej,
- wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany na wewnętrznych drzwiach rozdzielni sterującej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp oraz zmianę nastaw parametrów pracy pompowni ścieków,
- archiwizowanie danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)
- programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów SMS,

3. POMPY PRZEPOMPOWNI NA TERENIE OCZYSZCZALNI

- pompy są tak dobrane aby jedna z nich zapewniała 100% wymaganą wydajność, a druga stanowiła jej 100% czynną rezerwę,
- wirnik otwarty VORTEX

**„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”**

- korpus pompy z żeliwa jest zabezpieczony trwałą żywicą epoksydową, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków
- silniki pomp muszą posiadać obudowę o stopniu ochrony przynajmniej IP68
- pompy posiadają zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika,
- pompy są wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- pompy pracują naprzemiennie, a w sytuacjach zwiększonego dopływu przechodzą w tryb pracy równoległej,

4. OBUDOWA POMPOWNI ŚCIEKÓW - POLIMEROBETON

- wykonana z polimerobetonu o parametrach technicznych:
 - wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm²,
 - wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm²,
 - odporność chemiczna (pH 1-10),
 - gęstość 2,3 g/cm³.
- posiada aprobatę techniczną lub znak CE ,
- otwory pod rurociągi i przejścia kablowe są wykonane jako szczelne,
- średnica obudowy zapewnia możliwość swobodnego montażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni

5.4.1.4 Próby szczelności

Przewody kanalizacyjne powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczegółowymi wymogami podanymi w normie **PN-92/B-10735** . Ze wszystkich warunków wymienionych w tej normie wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studniami
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia
- przy badaniu na eksfiltrację, zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studniach – nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie:
 - 30 min. na odcinku o długości do 50 m
 - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m
- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

5.5.Roboty budowlane

Warunki ogólne

Całość robót ziemnych, jak i wyposażenia oczyszczalni należy realizować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II - Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, Rozdział 1,2,3.

**„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”**

Betonowanie konstrukcji, fundamentów, płyt fundamentowych należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż 5°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 Mpa przed pierwszym zamarznięciem.

5.6.Oczyszczalnia ścieków

5.6.1.Budynek socjalno-techniczny

- część budowlano-konstrukcyjna

Budynek techniczno-socjalny przeznaczony na potrzeby oczyszczalni ścieków, zawierający pomieszczenia techniczne:

- pomieszczenie na urządzenia technologiczne (sito, workownica)
- pomieszczenie warsztatowe
- pomieszczenia socjalne (wc) i dozoru dla pracownika kontrolującego pracę oczyszczalni ścieków

Powierzchnia zabudowy	151,05	m ²
Kubatura (brutto)	753,15	m ³

Budynek wykonać zgodnie z projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami.

- 1) fundamenty wykonać jako fundamenty – ławowe o przekroju 35 x 60 cm z betonu B20 zbrojonego stalą St3S oraz St0S posadowione na poz. -1.02 m w stosunku do poziomu podłogi obiektu.
- 2) Ściany fundamentowe - z bloczków betonowych M6 na zaprawie cementowej, zwieńczone wieńcem W1 z betonu B20 zbrojonego stalą St3S oraz St0S.
- 3) Ściany konstrukcyjne – z keramzytu na zaprawie cementowej o gr. 24,0 cm, murowane na pełną wysokość do konstrukcji dachu.
- 4) Ściany działowe - z keramzytu na zaprawie cementowej o gr. 10,5 cm murowane od płyty konstrukcyjnej podłogi do konstrukcji dachu.
- 5) słupy o przekroju poziomym 30 x 30 cm z betonu B20 zbrojone stalą St3S i St0S
- 6) dach czterospadowy (kopertowy), stromy w konstrukcji drewnianej jętkowej. Pokrycie dachu z dachówki cementowej BRAAS (matowej). Akcesoria do wykańczania dachu systemowe firmy BRAAS.
- 7) drewniane z drewna klejonego warstwowo, szklone szkłem termoizolacyjnym (5-12-5), z pustką wypełnioną argonem, o współczynniku przenikania ciepła $U=1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ (współczynnik przenikania ciepła U łącznie dla szyby ze skrzydłem i ościeżnicą przyjęto U nie mniej niż $1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$), ramy lakierowane lakierobejcą w kolorze ciemnobrązowym.
Wszystkie okna należy wyposażyć w nawietrzaki.
Wszystkie okna i naświetla drzwiowe należy zaopatrzyć w kratę stalową malowaną w kolorze czarnym zmatowionym. Ramę należy osadzić w otworze okiennym na zewnątrz i montować do ścian i nadproża budynku.
- 8) Drzwi zewnętrzne antywłamaniowe pełne, jedno i dwuskrzydłowe o konstrukcji jw. W drzwiach oznaczonych symbolem D1 należy zastosować kratkę nawiewną 0,294 m². (np. 2 x ST-GB-W 525 x 425 mm) malowaną w kolorze drzwi. Kolorystyka drzwi zbliżona do kolorystyki ram okiennych. Drzwi wewnętrzne - drzwi z regulowaną ościeżnicą, płytowe.
Drzwi D3 – pełne płytowe lub drewniane płycinowe. Drzwi do łazienki płytowe lub drewniane płycinowe, szklone pojedynczo powinny być zaopatrzone w otwory nawiewne u dołu skrzydła o efektywnej powierzchni nawiewu: 0,022 m².
- 9) Izolacja przeciwwilgociowa fundamentów i ścian fundamentowych
izolacje poziome - 2 x papa na lepiku izolacje pionowe - 2 x dysperbit R + P
Izolacje przeciwwilgociowa dachofolia PE dachowa paroizolacyjna folia PE

„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”

paroprzepuszczalna Izolacja cieplna ścian zewnętrznych styropian FS15 NRO, lub wełna min. FS15, grubości 10,0 cm, kołkowane (6 szt./m²) i klejonych. Izolacja cieplna ścian fundamentowych płyty izolacyjne styrodurowe Styrofoam floormate o gr. 10,0 cm.

Izolacja termiczna dachu – wełna mineralna o gr. 20 cm (15 cm – wełny miękkiej między krokwiami + 5,0 cm w grubości rusztu).

Izolacja posadzki w pom. higieniczno-sanitarnych oraz izolacja ścian w kabinie natryskowej i wc oraz przedsionku do wc

- podkład penetrujący na jastrychu cementowym: *Murexin Tiefengrund LF* prod. *Baumit*,

- izolacja przeciwwilgociowa w płynie - *Murexin Flüssigfolie*, prod. *Baumit*,

- taśmę uszczelniającą w narożnikach ścian - *Murexin Dichtband*, prod. *Baumit*.

10) Tynki zewnętrzne - tynk zewnętrzny na ociepleniu z płyt styropianowych (powyżej strefy cokołowej) - akrylowy, barwiony w masie. Tynki wewnętrzne - tynk cem. – wapienny

11) Okładziny ścian w łazienkach - płytki ceramiczne, klejone za pomocą elastycznej zaprawy klejowej.

12) Okładzina nad blatem roboczym w pomieszczeniu socjalnym - płytki ceramiczne, klejone za pomocą elastycznej zaprawy klejowej od wysokości blatu roboczego do wysokości 200 cm od posadzki pomieszczenia.

13) Okładzina cokołowa zewnętrzna – płytki klinkierowe zmatowione, mocowane na kołki i klej.

14) Posadzki w łazienkach - z płytek ceramicznych lub gresowych. Posadzka w pomieszczeniu socjalnym - z płytek ceramicznych lub gresowych. Posadzki w pomieszczeniach technicznych - z płytek gresowych

15) Rynny i rury spustowe prod. *Marley* w kolorze miedzianym.

16) wszystkie widoczne obróbki blacharskie należy wykonać z blachy powlekanej w kolorystyce – wg proj. w trybie nadzoru autorskiego,

- niewidoczne części obróbek blaszanych – z blachy tytanowo-cynkowej,

- obróbki kominów na styku z pokryciem dachu – z *Vakaflex* w kolorze zbliżonym do koloru dachu,

- kosze na przecięciu połaci dachowych – systemowe *Braas*

Instalacje wewnętrzne:

- wody zimnej, ciepłej
- kanalizacji sanitarnej
- kanalizacji deszczowej
- instalacji c.o.
- wewnętrznej mechanicznej wentylacji
- wewnętrzne linie zasilające rozdzielnice w budynku; RG zasilanie instalacji podstawowych
- Instalacje oświetlenia podstawowego i zewnętrznego
- Instalacje gniazd wtyczkowych
- Zasilanie urządzeń CW i ogrzewania,
- Wewnętrzna instalacja wyrównawcza,
- Instalacja odgromowa.

Całość robót wykonać zgodnie z

- "Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru robót budowlano-montażowych" tom.2., oraz z Dz.U Nr 15 z 01 r.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,

**„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”**

- Wszystkie wykopy pod montaż rurociągów należy wykonać zgodnie z przepisami BHP. Wykopy podczas prowadzenia robót należy odpowiednio oznakować, zabezpieczyć dojścia do budynków przez zastosowanie mostków przejazdowych- typowe mostki stalowe. Na terenie zabudowanym wykopy należy zabezpieczyć ogrodzeniem, a na noc zainstalować oświetlenie.
- Kratki ściekowe montować jak najbliżej urządzeń sanitarnych i zaworów czerpalnych.
- Wszystkie piony kanalizacji sanitarnej zakończone pionami wywiewnymi wyprowadzonymi nad dach.

Wszelkie wyroby budowlane wbudowane i urządzenia zainstalowane lub wmontowane w budynku powinny cechować się określonymi kryteriami technicznymi, ustalającymi konieczny i wystarczający zakres oraz poziom właściwości technicznych tych wyrobów, zapewniający spełnienie wymagań podstawowych przez obiekt budowlany (tj. wymagań dot. bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa pożarowego, bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednie warunki higieniczno-zdrowotne i ochrony środowiska, ochrony przed hałasami i drganiami, oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej), dla którego wyroby są przeznaczone.

Wszelkie wyroby budowlane wbudowane i urządzenia zainstalowane lub wmontowane w budynku powinny posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania na terenie RP, w szczególności ważne aprobaty techniczne wydane przez Jednostki upoważnione do wydawania aprobat.

5.6.2. Część technologiczna oczyszczalni

Przystępując do montażu urządzeń ciągu technologicznego oczyszczalni należy wytyczyć miejsca posadowienia

Ciąg technologiczny projektowanej mechaniczno-biologicznej oczyszczalni ścieków składa się z:

1. kontenerowa stacja zlewcza wraz ze zbiornikiem ścieków dowożonych 25m³
2. przepompownia ścieków surowych
3. sito obrotowe z piaskownikiem w budynku techniczno-socjalnym
4. zbiornik uśredniający - 4 szt. V= 35m³
5. zbiornik retencyjny V= 10m³
6. komora denitryfikacji - 2 szt. V=30m³
7. blok biologiczny oczyszczalni ECO-LINE 10N – 4 szt
8. studnia zbiorczo-recyrkulacyjna betonowa 1200mm
9. studnia pomiarowa betonowa 1200mm
10. wylot ścieków oczyszczonych betonowy dn250

Ciąg technologiczny gospodarki osadowej składa się z :

1. zbiornik osadu nadmiernego V= 10m³
2. przepompownia wód nadosadowych 1200mm
3. Workownica w budynku techniczno-socjalnym

Wszystkie prace związane z montażem i posadowieniem w/w wymienionych urządzeń należy wykonać zgodnie z projektem oraz wytycznymi montażowymi dostarczonymi przez dostawcę urządzeń

Wykop pod zbiorniki i inne instalacje należy wykonać w razie konieczności aż do poziomu górnej warstwy nośnej gruntu. Przy wypełnianiu wykopu do projektowanej

wysokości posadowienia zbiorników, instalacji oraz pod drogi dojazdowe, grunt wypełnienia zagęszczać do 95% w skali Proctora na głębokości co najmniej 2m.

OPIS URZĄDZEŃ OCZYSZCZALNI

- **STACJA ZLEWNA**

Stacja zlewcza do odbioru ścieków komunalnych z samochodów i przyczep asenizacyjnych. Stacja umożliwia określenie ilości dostarczonych ścieków, temperatury, pH, przewodności. Identyfikują dostawców. Stacja mierzy i kontroluje parametry oraz ilość dostarczonych ścieków, zabezpieczając przed przekroczeniem założonych wartości zgodnych z przyjętymi normami.

Opis i zasada działania urządzenia

Odbiór ścieków rozpoczyna się przez podłączenie węża samochodu asenizacyjnego do układu odbioru ścieków za pomocą złącza. Ścieki następnie przepływają przez czujnik przepływomierza i moduł pomiarowy, w których odbywa się pomiar odczynu pH, konduktancji K, temperatury T. Kontakt ze ściekami odbywa się w kapsule osłoniętej osłoną metalową, azurową od strony ścieków, która zabezpiecza sondy przed uszkodzeniem i zamulaniem. W przypadku, gdy parametry mierzonego ścieku nie mieszczą się we właściwych (określonych przedziałach wartości), zasuwą zostanie automatycznie zamknięta, a odbiór ścieków przerwany. Po zakończeniu odbioru ścieków od danego dostawcy, zostaje automatycznie zamknięta zasuwą, natomiast otwierają się zawory w kolektorach płuczących, następuje przepłukanie układu wodą i tym samym przygotowane do następnego odbioru ścieków.

Pracą całego układu ścieków zarządza panel sterujący wyposażony w komputer, drukarkę i czytnik do szybkiej identyfikacji dostawców. Po każdorazowym zlewie ścieków można wydrukować raport dostawy. Karta pamięci PCMCIA w komputerze stacji zlewnej STZ rejestruje w wybranym okresie dane o ok. 10370 dostawach. Stacja zlewcza może pracować w systemie automatycznym (bezobsługowym).

Pod stacją zlewną należy wykonać wylewkę betonową zbrojoną. Podsypać piaskiem do poziomu zalegania gruntu nośnego i zagęszczać do $I > 0,9$, lub stabilizować piasek cementem.

Do stacji zlewnej zaprojektowano doprowadzenie przewodu wodociągowego z budynku techniczno-socjalnego dn32mm umożliwiając przepłukanie jej elementów.

W celu umożliwienia dawkowania ścieków dowożonych zaprojektowano zbiornik poziomy, walczak o średnicy 2,18m i długości 6,4m wykonany z laminatów o pojemności $V = 25 \text{ m}^3$.

W zbiorniku zainstalowane są dwie pompy do przepompowywania ścieków dowożonych Biox400/12 o wydajności 7,5l/s i mocy 1,6kW. Dodatkowo przewidziano wykonanie przewodu przelewowego awaryjnego 160mm pomiędzy zbiornikiem stacji zlewnej a przepompownią.

Należy bezwzględnie przestrzegać nie przekraczania dopuszczalnej maksymalnej ilości ścieków dowożonych.

- **SITO OBROTOWE Z PIASKOWNIKIEM**

Dobrano zblokowane urządzenie o wydajności ok.20l/s

Zanieczyszczenia mechaniczne oddzielane są na mikrosicie zabudowanym w kontenerze. Skratki są usuwane i transportowane przenośnikiem śrubowym. Bęben sita czyszczony jest

szczotką wykonaną z odpornego na ścieranie tworzywa sztucznego. W górnej części przenośnika skratki są odwadniane i prasowane. Oczyszczone ścieki wpływają do radialnego piaskownika poprzez komorę mieszania oraz wlew Coanda. Dzięki takiej konstrukcji wlewu ciecz zostaje wprowadzona w ruch wirowy i następuje uporządkowanie przepływu. Piasek (części mineralne) opadają w dół, natomiast woda i zawarte w niej części organiczne wypływa w kierunku poziomym. Piasek jest transportowany przez ukośny przenośnik śrubowy a w czasie transportu następuje jego grawitacyjne odwodnienie.

- **ZBIORNIK UŚREDNIAJĄCY**

Zaprojektowano 4 zbiorniki uśredniające poziome, walczaki o średnicy 2,18m i długości 8,6m wykonanych z laminatów o pojemności $V = 4 * 35 \text{ m}^3$. Zbiorniki, wewnątrz, podzielone są na trzy części w proporcji 50% - 25% - 25%.

- **ZBIORNIK RETENCYJNY**

Zaprojektowano zbiornik retencyjny wykonany z laminatów o pojemności $V = 10 \text{ m}^3$. Zbiornik pionowy o średnicy 2.18m z zainstalowanymi dwoma pompami zatapialnymi. Przewidziano do każdej z pomp rurociąg tłoczny o średnicy 90mm. Zbiornik posadowiony i kotwiony na płycie betonowej zbrojonej z betonu C16/20 o gr.20cm.

Prowadnice, rurociągi, armatura - prowadnice pomp wykonane są z rur z twardego PVC lub PE – rury proste. W przypadku prowadnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, stosowane są łączniki pośrednie prowadnic, Wszystkie uszczelki dla połączeń są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

Wymagania dla sterownika

- sterownik współpracujący z sondą do pomiaru zwierciadła ścieków – stan min. oraz stan max. (stan alarmowy)
- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie zwarciove dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp,
- układ sterujący, czasowy pozwalający na sterowanie czasem pracy i czasem przerw według założonego algorytmu.
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania z poziomu terenu przez zmianę nastaw sterownika
- kontrola poziomu maksymalnego (przepełnienie) oraz poziomu minimalnego (suchobiegi),
- możliwość bezpośredniego monitoringu pracy urządzenia (przy wyposażeniu pompowni w modem komunikacyjny)
- przygotowanie sterownika do przesyłania danych (przesyłanie wiadomości SMS oraz obustronna transmisja danych oprogramowanie diagnostyczne służące do przesyłania komunikatów o stanach awaryjnych i przedawaryjnych, programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów)

- **KOMORA DENITRYFIKACJI**

Zaprojektowano 2 komory denitryfikacji. Zbiornik typu walczak wykonany z laminatu o objętości $V = 30 \text{ m}^3$, walczak o średnicy 2,18m i długości 7,5m z układem napowietrzania. W zbiorniku zainstalowane są dyfuzory drobnopęcherzykowe. Powietrze podawane jest cyklicznie, w założonych przedziałach czasowych przez sprężarkę zainstalowaną w kontenerze bloku biologicznego oczyszczalni. Powietrze doprowadzone rurami o średnicy 25mm. Przepływ przez zbiorniki projektuje się jako grawitacyjny. W zbiorniku zaprojektowano ruszty napowietrzające z 3 dyfuzorami talerzowymi.

- **OCZYSZCZALNIA W TECHNOLOGII ZŁOŻ ZANURZONYCH, NAPOWIETRZANYCH Z OSADEM CZYNNYM**

Zaprojektowano oczyszczalnię w postaci kontenera bloku biologicznego o przepustowości maksymalnej do $Q = 800 \text{ m}^3/\text{d}$ (po 200m³/d każdy z bloków) .

Są to kontenery o wymiarach 11,76 m*2,2m*2,3 m wykonane z laminatów. Blok podzielony jest na 10 komór, w których znajdują się pakiety złoża biologicznego z układem dyfuzorów napowietrzających oraz z komora techniczną. W komorze technicznej zainstalowana jest dmuchawa napowietrzająca oraz układ osadzania wtórnego – sito obrotowe bębnowe. Bioblok wyposażony jest w oddzielny układ sterowania i regulacji z możliwością przesyłu danych o stanie pracy i awarii urządzeń oczyszczalni oraz danych dotyczących podstawowych parametrów procesu oczyszczania. Każdy z bloków posadowiony i kotwiony na płycie betonowej zbrojonej z betonu C16/20 o gr.20cm.

Zbiorniki wykonane z laminatów na konstrukcji stalowej z kształtowników stalowych, z wypełnieniem ścianek wewnątrz pianką poliuretanową, spienioną, twardą. Każdy bioblok podzielony jest na 10 komór. Dodatkowo z komarami biologicznymi zintegrowana jest komora techniczna. W komorach biologicznych znajdują się pakiety złoża biologicznego w konstrukcji stalowej z kształtowników ze stali nierdzewnej, z układem dyfuzorów napowietrzających. Dyfuzory rurowe, w układzie zamkniętym, mocowane do dna zbiorników.

W komorze technicznej zainstalowana jest dmuchawa napowietrzająca oraz układ osadzania wtórnego – sito obrotowe. Dmuchawy zasilane poprzez falowniki, z układem sterowania w oparciu o pomiar tlenu w komorach napowietrzania. Biobloki wyposażone w urządzenia do pomiaru tlenu w trybie on-line. Dane przesyłane są do RG – oczyszczalni do sterownika oczyszczalni.

Każdy z biobloków wyposażony jest w oddzielny układ sterowania i regulacji z możliwością przesyłu danych o stanie pracy i awarii urządzeń oczyszczalni oraz danych dotyczących podstawowych parametrów procesu oczyszczania. Sygnały z biobloków doprowadzone są do głównej szafy sterowniczej.

Praca ciągu technologicznego sterowana sterownikiem z przesyłem danych do monitoringu.

Całość przykryta pokrywami z polietylenu.

Zakres monitoringu i wizualizacji pracy urządzeń

Lp.	Nazwa urządzenia	Wyposażenie + sposób pracy	Zakres monitoringu i wizualizacji
1	przepompownia ścieków surowych	pompa główna i rezerwowa – praca cykliczna	stan pracy i awarii + poziom max. awaryjny + czas pracy pomp
2	zbiornik retencyjny	pompa główna i rezerwowa – praca cykliczna	stan pracy i awarii + poziom min. + poziom max. + zdalne sterowanie czasu pracy – czasu przerwy
3	komora denitryfikacji	sprężarka – praca cykliczna	stan pracy i awarii + zdalne sterowanie czasu pracy – czasu przerwy
4	bioblok	sprężarka	stan pracy i awarii + sterowanie wydajnością-falownik (sygnał od tlenomierza)
		pompa spryskiwaczy – praca cykliczna-sterowanie sondą w sicie hydrotech	stan pracy i awarii
		hydrotech-sito obrotowe – praca cykliczna- sterowanie sondą w sicie hydrotech	stan pracy i awarii
		pompa techniczna-praca cykliczna	stan pracy i awarii
5	studzienka recyrkulacji	pompa główna i rezerwowa – praca cykliczna	stan pracy i awarii + zdalne sterowanie czasu pracy – czasu przerwy
6	zbiornik-zagęszczacz osadu	pompa główna i rezerwowa – praca cykliczna	stan pracy i awarii + zdalne sterowanie czasu pracy – czasu przerwy
7	przepompownia wód nadosadowych	pompa główna i rezerwowa – praca cykliczna	stan pracy i awarii + poziom max. + czas pracy pomp

Dane techniczne oczyszczalni (1 bioblok):

- Ładunek organiczny: BZT₅ - 46,66 kg/d (netto)
- ChZT - 93,31 kg/d (netto)
- Przepustowość: - 200 m³/d, (1 bioblok)
- Dmuchawa: - Rotsa
- Osadzanie wtórne: - HYDROTECH 803
- Całkowite zużycie energii: - 5,75 kWh

• PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW RECYRKULOWANYCH

Przepompownia w studni betonowej o średnicy 1200 mm. W studni przewidziano montaż dwóch pomp zatapialnych typu SXG1100 (lub równoważnych) z rurociągami PE50. Pompy o wydajności 4,17 l/s i wysokości podnoszenia 9,0 m. Pompy o mocy 1,1 kW każda. Prowadnice, rurociągi, armatura - prowadnice pomp wykonane z twardego PCV. W przypadku prowadnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, stosowane są łączniki pośrednie prowadnic. Wszystkie uszczelki dla połączeń kształtkami PE są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków, wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki,

podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej, wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze są wykonane ze stali kwasoodpornej.

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do pomiaru zwierciadła ścieków,
- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie zwarciove dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp,
- zasilacz awaryjny z podtrzymaniem dla sterownika i modemu.

wymagania dla sterownika

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy), układ sterujący, czasowy pozwalający na sterowanie czasem pracy i czasem przerw według założonego algorytmu.
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania z poziomu terenu przez zmianę nastaw sterownika
- kontrola poziomu minimalnego (suchobieg),
- pomiar poziomu ścieków w zbiorniku z wykorzystaniem sondy z wyjściem prądowym 4-20 mA,
- monitorowanie zużycia energii przez poszczególne pompy,
- rejestrowanie alarmów i komunikatów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- możliwość wysyłania wiadomości SMS pod wybrane numery telefonów komórkowych (w przypadku wyposażenia urządzenia w modem komunikacyjny)
- możliwość zapamiętywania komunikatów o zdarzeniach charakterystycznych i awaryjnych
- możliwość zapamiętywania danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp)
- możliwość bezpośredniego monitoringu pracy urządzenia (przy wyposażeniu pompowni w modem komunikacyjny)
- przygotowanie sterownika do przesyłania danych (przesyłanie wiadomości SMS oraz obustronna transmisja danych oprogramowanie diagnostyczne służące do przesyłania komunikatów o stanach awaryjnych i przedawaryjnych, programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów)

• **UKŁAD POMIAROWY ILOŚCI ŚCIEKÓW**

Pomiar ilości ścieków z wykorzystaniem zwężki Palmera-Bowlusa zainstalowanej bezpośrednio na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone z oczyszczalni. Zwężka wyposażona w wspornik do zamontowania czujnika przepływomierza do pomiaru ilości przepływających ścieków. Dobrano przepływomierz ultradźwiękowy pozwalający na ciągły pomiar przepływu w kanale otwartym, współpracujący z typowymi zwężkami.

Dane techniczne:

- Zasilanie standardowo 16...42 VAC, 48...62 Hz lub 16...60 VDC; opcjonalnie 90...250 VAC, 48...62 Hz; pobór mocy przy maksymalnym obciążeniu 12 VA, 5W
- Zakres pomiarowy: 0,3-5 m, minimalna różnica pomiarowa 10 cm, częstotliwość pomiarowa fali ultradźwiękowej 50 kHz, czas cyklu pomiarowego 0,4 s, kąt

promieniowania (dla 3-db) 8°, rozdzielczość pomiaru (wyświetlacz) 1 mm, rozdzielczość pomiaru (próbkiowanie) 3 mm

- Wyświetlacz LCD, dwuliniowy, cztery pozycje, elektroniczny licznik przepływu
- Sensor: 1 sztuka, obudowa z polifluorek winylu (PVDF), gwint G1, czujnik temperatury wbudowany w sensorze, maksymalna długość kabla 300 m, średnica przewodu 5 mm, stopień ochronności IP68, przewód łączący kabel koncentryczny (oporność falowa 50 W)
- Wejścia przekaźnikowe: 4-20 mA, proporcjonalne do przepływu, proporcjonalne do spiętrzania, niez izolowane (opcjonalnie izolowane), max 500 W na wyjście, błąd wprowadzany przez obciążenie 0-500 W >0,2%
- Sygnalizacja zakłóceń: wyświetlacz kodów błędów, jeden przekaźnik błędów, wskaźnik LED
- Stopień ochronności: przetwornik IP68, obudowa elektroniki IP65

• **ZBIORNIK-ZAGĘSZCZACZ OSADU**

Zaprojektowano zbiornik z laminatu o średnicy 2,18m i objętości 10m³ z grawitacyjnym dopływem osadów dz160 oraz grawitacyjnym odpływem wód nadosadowych oraz ciśnieniowym Pe90 zagęszczonych osadów na workownicę zlokalizowaną w budynku (montowane dwie pompy przeznaczone do osadów).

Zbiornik pionowy, wykonany z laminatów o objętości 10 m³. W zbiorniku zainstalowana jest pompa do przepompowywania osadu.

Pompa zatapialna o mocy 1,6 kW. Wydajność 15 m³/h.

Armatura wykonana z rur PE lub twardego PCV.

W szafie sterowniczej należy zamontować:

- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie zwarciove dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp,

Sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy), układ sterujący, czasowy pozwalający na sterowanie czasem pracy i czasem przerw według założonego algorytmu.

• **PRZEPOMPOWNIA WÓD NADOSADOWYCH**

Przepompownia w studni betonowej o średnicy 1200 mm.

Przepompownia wyposażona w dwie pompy o mocy 1,1 kW każda.

wydajność Q = 9,0 m³/h

wysokość podnoszenia – ok. 4-6 m

wirnik - otwarty Vortex, wolny przelot 65 mm

Prowadnice, rurociągi, armatura - prowadnice pomp wykonane są rur stalowych, ocynkowanych, w przypadku prowadnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, stosowane są łączniki pośrednie prowadnic, przewody rurociągów (pionów tłocznych) wewnątrz pompowni są wykonane z twardego PCV. Wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych oraz kształtkami PE są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków, wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej, wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze są wykonane ze stali kwasoodpornej,

Wyposażenie szafy sterowniczej:

- wyłącznik główny,
- zabezpieczenie zwarciovowe dla każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe dla każdej pompy,
- wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp,
- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączenia pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy), zadawanie poziomów załączania i wyłączenia z poziomu terenu przez zmianę nastaw sterownika
- możliwość bezpośredniego monitoringu pracy urządzenia (przy wyposażeniu pompowni w modem komunikacyjny)
- przygotowanie sterownika do przesyłania danych (przesyłanie wiadomości SMS oraz obustronna transmisja danych oprogramowanie diagnostyczne służące do przesyłania komunikatów o stanach awaryjnych i przedawaryjnych, programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów)

• **WORKOWNICA**

Zaprojektowano workownicę 12-o workową. Obudowa wykonana ze stali nierdzewnej. Osad pompowany jest do zbiornika rozdzielczego, z króćcami od dołu, do których podwieszane są worki. Osad wlewa się do worków, woda filtruje na zewnątrz, a części stałe osadu pozostają wewnątrz worków. Dobrano urządzenie z automatycznym sterowaniem procesem odwadniania, napełniania i dopełniania worków. Układ wyposażony jest w czujniki poziomu osadu dolny i górny. Praca systemu sterowana jest z tablicy kontrolnej wyposażonej w programowalny sterownik pozwalający modyfikować program oraz zabezpieczenia alarmowe w zależności od potrzeb. W układzie zainstalowany jest dodatkowo mikser statyczny oraz zespół dozowania polielektrolitu.

• **AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY**

Jako awaryjne źródło zasilania, zaprojektowano agregat prądowórczy, który znajdować się będzie przy budynku techniczno-socjalnym.

Agregat prądowórczy w obudowie wyciszonej, w odrębnym kontenerze o mocy 50 kVA

Agregat napędzany silnikiem wysokoprężnym Diesla z zespołem zasilania awaryjnego będący w ciągłej gotowości do uruchomienia w przypadku zaniku lub spadku napięcia w sieci.

Agregat prądowórczy stacjonarny, wyposażony w silnik wysokoprężny oraz w alternator.

Agregat wyposażony w automatykę umożliwiającą szybki start i automatyczne przełączenie pompy w przypadku awarii sieci energetycznej zewnętrznej. Czas osiągnięcia przez agregat parametrów znamionowych - do 15 sekund od momentu **startu**.

Na wyposażeniu zespołu prądowórczego powinien znajdować się także:

- Podgrzewacz chłodziwa umożliwiający prawie natychmiastowe obciążanie agregatu (na ciepłym silniku),
- Układ ładowania akumulatora rozruchowego podczas postoju - dla zapewnienia pełnej gotowości do rozruchu silnika w każdym momencie,
- Panel sterowniczy z układami sygnalizacji stanów,
- Regulator elektroniczny - zapewniający utrzymanie prawidłowej częstotliwości w granicach $\pm 0,25\%$ f_n ,
- Automatyczny regulator napięcia utrzymujący tolerancje napięcia w granicach $\pm 0,5\%$ U_n

**„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”**

- Stabilność parametrów: obciążenie statyczne - tolerancja częstotliwości do $\pm 0,25\%$, tolerancja napięcia do $\pm 0,5\%$, obciążenie dynamiczne (skok $>100\%$), tolerancja częstotliwości $< 5\%$, tolerancja napięcia $< 15\%$

Agregat wyposażony w kompletną instalację paliwową, smarowania, chłodzenia, wylotu spalin i elektryczno-rozruchową oraz tablicę sterowniczą. Prądnica charakteryzuje się niskim poziomem zawartości harmonicznych napięcia co umożliwi zastosowanie zespołu do zasilania odbiorników mocy czułoprądowych.

POSADOWIENIE ZBIORNIKÓW/ KONTENERÓW Z LAMINATÓW POLIESTROWYCH.

Pod wszystkie zbiorniki wykonane z laminatu, z wyjątkiem zbiorników denitryfikacji, zaprojektowano płyty żelbetowe zgodnie z załączonymi rysunkami.

Zbiorniki, kontenery biobloków posadzić na płycie fundamentowej. Wykonać płytę fundamentową z żelbetonu. Na tak przygotowanej powierzchni podłoża ułożyć warstwę luźnego piasku o grubości 3 cm, wyrównującą ewentualne nierówności dna zbiornika. Poziom powierzchni wykonanego podłoża nie może odbiegać od rzędnych projektowych.

Zbiorniki oczyszczalni są dostarczane z konstrukcją/ wyposażeniem przeciwwyporowym. Na konstrukcji/wyposażeniu przeciwwyporowym ułożyć warstwę betonu obciążającego. Klasa betonu: 10 MN

Po ułożeniu warstwy betonu na konstrukcji, wyposażeniu przeciwwyporowym, napełniać zbiornik stopniowo czystą wodą i równocześnie z warstwowym wypełnianiem wykopu wokół zbiornika / kontenera.

Wypełnianie wykonywać warstwami żwiru o grubości ok. 30 cm (ze względu na równomierne obciążanie zbiornika/kontenera).

Zagęszczanie kolejnych warstw wypełniania wykopu wokół zbiornika wykonywać przez polewanie wodą. Nie wolno stosować zagęszczania wibracyjnego lub innym urządzeniem napędzanym mechanicznie ze względu na ryzyko uszkodzenia laminowanego zbiornika.

Wszystkie rurociągi połączeniowe pomiędzy urządzeniami oczyszczalni wykonać wg obowiązujących norm. Wszystkie rurociągi zewnętrzne wykonać z tworzyw sztucznych. Rurociągi grawitacyjne na kolektorach wykonać z rur PCV typu ciężkiego o ϕ 160mm – ϕ 250 mm. Rurociągi tłoczne wykonać z rur HDPE 90x5,4 PN-10m 110x6,6 PN-10, Przyłącza wodociągowe wykonać z rur PE DN40/3,7 SDR 11 i stali ocynkowanej ϕ 32 mm. Kolektory główne oraz odgałęzienia prowadzące ścieki surowe w drogach lub poboczach należy wykonać z rur o ϕ 200 - ϕ 250 mm PVC SN-8 – szereg ciężki „S”.

Wszelkie prace ziemne w obrębie istniejącego uzbrojenia wykonywać ręcznie pod nadzorem odpowiednich służb ściśle stosując się do norm PE-76/E-05125 i PE-05100. Wszystkie rurociągi należy prowadzić na rzędnych jak na rysunkach.

W przypadku wypłytcenia się kanalizacji powyżej strefy przemarzania gruntu wszelkie rurociągi należy prowadzić w rurze osłonowej styropianowej o grubości ścianki co najmniej 30 mm.

Na sieci kanalizacyjnej w obrębie oczyszczalni projektuje się studnie betonowe oraz PCV425 mm. Studzienki należy wykonać zgodnie z KB4 oraz normą PN-92/B-10729. Przykrycie studni wykonać płytami żelbetowymi ϕ 600 mm kl. D o nośności 40 t wg PN – 87/H-74051/02, włązy umieścić na blockach betonowych lub cegle klinkierowej. Dna studzienek należy wykonać ze spadkiem min. 2% w kierunku kinety.

- o Wszystkie studzienki powinny posiadać wylazy na poziomie projektowanego terenu
- o Do montażu należy zamawiać fabrycznie wykonane kręgi z dnem.

- Stopnie zjazdowe wykonać zgodnie z normą PN-64/H-74086
- Włączenia rurociągu do studzienek wykonać za pomocą przejścia szczelnego tulejowego.
- Wszystkie elementy betonowe należy pokryć warstwą abizolu,
- Studzienki należy zabezpieczyć przed infiltracją wód gruntowych, przed eksfiltracją ścieków do gruntu oraz przed agresywnym działaniem wód gruntowych.
- Studzienki posadowić na podsypce piaskowo-żwirowej grubości min 15 cm.

Wykopy pod rurociągi i kanały wykonywać ręcznie lub maszynowo zgodnie z BN-83/8836-02. Rurociągi układać w wykopie wąskoprzestrzennym na podsypce piaskowo-żwirowej.

W miejscach z wysokim zwierciadłem wody gruntowej zaleca się wykonanie drenażu opasującego zbiorniki dla odprowadzenia wody gruntowej i opadowej. Drenaż wykonać z otoczków z wypełnieniem tłuczniem.

Obszary leżące poza koroną drogi dojazdowej czy powierzchnią serwisową oczyszczalni, należy pokryć warstwą humusu i zasiać trawą. Można wykonać 3 - 5m pas zieleni wokół oczyszczalni, zasadzić krzewy.

Uwaga! Nie wolno sadzić drzew w odległości mniejszej niż 5 m od zbiorników i rurociągów.

Prace elektryczne związane z ułożeniem kabli elektrycznych z miejsca zasilania głównego do urządzeń oczyszczalni wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Zaleca się układanie przewodów elektrycznych w rurkach osłonowych.

5.6.3. System monitorowania urządzeń oczyszczalni

System monitorowania stanów alarmowych będzie zbudowany w oparciu o sterownik mikroprocesorowy z wejściami binarnymi, oraz modemem GSM do łączności bezprzewodowej. Stany alarmowe są monitorowane przez wejścia binarne sterownika, a w przypadku zmiany stanu binarnego na wejściu sterownika nastąpi wysłanie odpowiedniego komunikatu w postaci sms-a. Treść poszczególnych sms-ów, oraz numerów telefonów, na które będą wysyłane można zmieniać korzystając z programu konfiguracyjnego.

System wyposażać dodatkowo w stację monitorującą składającą się z komputera PC, z zainstalowanym oprogramowaniem pozwalającym na zbieranie i archiwizację zaistniałych alarmów. W stacji monitorującej odbiornikiem alarmów (sms-ów) zainstalować telefon podłączany do komputera, lub wyspecjalizowany modem przemysłowy.

Do sterownika (nadajnika alarmów) doprowadzić przewody alarmowe od poszczególnych czujników.

Każde monitorowane urządzenie wyposażać w czujnik pozwalający stwierdzić, stan pracy i awarii. Sygnał wyjściowy z czujnika - wyjście typu zestyk otwarty/zestyk zamknięty.

Sterownik alarmowy umieścić, w stacji zasilania, rozdzielni głównej. Poszczególne przewody alarmowe doprowadzić do tego miejsca.

Wykaz monitorowanych urządzeń

- | | |
|----------------------------|--|
| 1) rozdzielnia sterownicza | - czujnik zaniku zasilania, szt. 1 |
| 2) przepompownia główna | - czujnik awarii pompy głównej, poziomu alarmowego, szt. 1 |
| 3) sito obrotowe | - czujnik awarii sita, szt. 1 |
| 4) workownica | - czujnik awarii prasy, szt. 1 |
| 5) zbiornik retencyjny | - czujniki awarii pomp głównych, poziomu szt. 2 |
| 6) zbiornik denitryfikacji | - czujniki awarii sprężarki, szt. 1 |

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 7) oczyszczalnia | - czujniki awarii sprężarek i sita, szt. 2 |
| 8) zbiornik osadu nadmiernego | - czujnik awarii pompy głównej, szt. 1 |
| 9) przepompownia wód nadosadowych | - czujnik awarii pompy, poziomu, szt. 1 |
| 10) studzienka recykulacji | - czujnik awarii pompy głównej, szt. 1 |
| 11) tlenomierz | - czujnik ilości tlenu |

Wykaz urządzeń wchodzących w skład systemu monitorowania.

Oczyszczalnia:

- centralka sterownicza zawierająca: sterownik mikroprocesorowy, modem GSM, akumulatory podtrzymujące zasilanie sterownika
- czujniki alarmowe poszczególnych urządzeń.

Stacja monitorowania

- komputer z oprogramowaniem (opcjonalnie samo oprogramowanie do komputera)
- modem z zasilaczem, odbierający komunikaty alarmowe GSM (opcjonalnie kabel z wtyczką do podłączenia telefonu komórkowego)

Oprogramowanie konfiguracyjne do zmiany treści komunikatów alarmowych sms GSM i zmiany numerów telefonów, na które będą wysyłane sms-y alarmowe.

5.6.4. Place manewrowe, ogrodzenie

Plac manewrowy

Zakres prac i sposób wykonania placu manewrowego (dróg wewnętrznych) oraz drogi dojazdowej do oczyszczalni określa dokumentacja.

Plac manewrowy oraz drogi między obiektowe na terenie oczyszczalni wykonać z kostki betonowej na podsypce piaskowo-cementowej

Ogrodzenie terenu oczyszczalni z siatki na linkach stalowych o wysokości 1,8 m i rozstawie osiowym słupków 2,46 m. Słupki stalowe z rur lub teownika 50 mm osadzonych w fundamentach z betonu B15.

Brama w ogrodzeniu szerokości 3,5 m z furtką szer. 1,0 m. Zamek standardowy lub kłódka. Siatka pleciona na linkach stalowych ocynkowana lub powlekana tworzywem. Zabezpieczenie antykorozyjne - konstrukcję stalową należy zabezpieczyć malowaniem ochronnym. Wzdłuż siatki zasadzić krzewy.

5.6.5. Wylot ścieków oczyszczonych

Odbiornikiem ścieków będzie rów stanowiący dopływ rzeki Jasienica (dz.nr 168/2,169/2). Wylot zaprojektowany na działce nr 168/2. Rzędna terenu istniejącego w miejscu zrzutu ścieków – 149,70 m npm, rzędna dna wylotu w miejscu zrzutu oczyszczonych ścieków – 149,00 m npm., natomiast rzędna dna rowu wynosi 148,60 m npm. Projektuje się wykonanie wylotu z betonu.

5.6.6. Oświetlenie zewnętrzne

Projektuje się oświetlenie terenu oczyszczalni ścieków. Obwody oświetleniowe wyprowadzone będą z głównej rozdzielniczy z sekcji odbiorów podstawowych. Oświetlenie realizowane będzie poprzez system latarni zlokalizowanych na ogrodzonym terenie oczyszczalni. Sterowane automatycznie przekaźnikiem zmierzchowo-czasowym bądź ręcznie z rozdzielni.

5.6.7. Kanalizacja deszczowa

Na terenie oczyszczalni, do studni za ciągiem technologicznym oczyszczalni, za studnią pomiarową, projektuje się włączenie odcinków kanalizacji odprowadzającej wody opadowe z terenu utwardzonego oczyszczalni ścieków, o średnicach dn150 PVC-u lite min.SN8. Spływ wód opadowych grawitacyjny poprzez ukształtowanie terenu w kierunku 2 wpustów ulicznych, osadników zlokalizowanych w połowie terenu oczyszczalni. Spływ do wpustów poprzez wykonanie odcieków - korytek z kostki bet. o szerokości 0,5m prowadzących do wpustów.

Wszystkie rury i kształtki łączonych kielichowo na uszczelki gumowe.

Zaprojektowano 2 wpusty uliczne deszczowe. Wpusty uliczne zaprojektowano jako studnie z prefabrykowanych kręgów betonowych dn500mm z osadnikiem o głębokości min 1.0m. Zwieńczenia wpustów ulicznych żeliwne C250 wg PN-EN- 124:2000 na płycie żelbetowej i pierścieniu odciążającym. Wszystkie wpusty zaopatrzyć w kosze z rączką do wyciągania. Włączenie przykanalików do wpustów wykonać do przygotowanych fabrycznie otworów. Kręgi osadnika montować na przygotowanej płycie dennej z chudego betonu o gr.15cm

Przed zasypaniem sieci kanalizacji deszczowej należy dokonać próby szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610:2002-Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i Badania przy odbiorze. Proponuje się wykonanie badania szczelności z użyciem wody. Wszelkie otwory winny być zakorkowane i zabezpieczone podparciem na ciśnienie wody.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola i badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania materiałów oraz ustalić recepty zapraw, betonów, mieszanek bitumicznych

6.2. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót do robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną. Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bhp.

Zakres badań niezbędnych do wykonania obejmuje:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową
- Sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami specyfikacji technicznej
- Sprawdzenie głębokości ułożenia kanałów sanitarnych,
- Sprawdzenia prawidłowości wykonania podsypki pod rurociągi oraz fundamentów pod obiekty oczyszczalni
- Sprawdzenie zabezpieczeń rurociągów i przewodów przy przejściach pod przeszkodami stałymi
- Sprawdzenie zabezpieczeń przed korozją
- Sprawdzenie zasypki ochronnej kanałów
- Sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych oraz przepompowni
- Sprawdzenie stopnia zagęszczenia podbudowy pod drogi

6.3. Odbiory robót

W procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków sieci, a w szczególności robót podlegających zakryciu. Zakres odbiorów częściowych obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego zakresu robót względnie odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia i bloki oporowe
- sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek, wpustów i innych elementów
- przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację i infiltrację

Przed przekazaniem rurociągu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzenie protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień, usunięciu usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzeniu protokołów z prób szczelności,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania urządzeń studzienek, wpustów i innych elementów .

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeśli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostaną spełnione lub też nie ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

6.3.1. Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze przewodów kanalizacyjnych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-B- 10725 [12].

6.3.2. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na

- zbadaniu zgodności usytuowania obiektów oraz przewodów kanalizacyjnych i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1m. Dopuszczalne odchylenie rzędnych od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać □□,
- zbadaniu zabezpieczenia przed korozją przez oględziny izolacji,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczaniem przewodu w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczania powinien być uzgodniony z projektantem i Inspektorem Nadzoru,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,

- zbadaniu szczelności przewodu,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego – częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypiania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo Budowlane przy odbiorze technicznym częściowym, zgłosić Inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie wymaganych prób i sprawdzeń, zapewnić geodezyjną inwentaryzację, przygotować dokumentację powykonawczą.

6.3.3. Odbiór techniczny końcowy

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru szczelności, wyników badań sprawności oczyszczania dla oczyszczalni ścieków oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu
- zbadaniu zainstalowanych urządzeń i ich działania,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem odbiorów technicznych częściowych projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań, wynikami badań, stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopów i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się użytkownikowi wykonany umowny zakres prac. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Wykonawca budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.57 ust.1 paragraf 2, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przedmiotu umowy zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy.

Przy odbiorze końcowym należy dostarczyć następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót – dokumentacja powykonawcza
- dziennik budowy
- certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów i zamontowanych urządzeń
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych oraz odbiorów urządzeń wchodzących w skład instalacji i sieci
- protokoły z przeprowadzonych prób szczelności, pomiarów oporności izolacji, itp.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową i zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji

- protokoły odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- protokoły badań szczelności i pomiarów elektrycznych

7. Podstawa płatności

Podstawą płatności będzie kwota wykazana w umowie kontraktu ustalona w drodze przetargu oraz ocena jakości użytych materiałów i wykonanych prac na podstawie wyników pomiarów i badań,

8. Uwagi końcowe

Wszystkie roboty wchodzące w skład zadania inwestycyjnego objęte przetargiem, wykonane będą siłami Generalnego wykonawcy. Zamawiający nie będzie prowadził robót we własnym zakresie.

Załącznikiem do niniejszej specyfikacji technicznej są przedmiary wszystkich robót.

Odpowiedzialność wykonawcy za realizowane roboty:

Zasady ciągłości odpowiedzialności wykonawcy w trakcie realizacji robót i w okresie gwarancji i rękojmi.

- wykonawca jest odpowiedzialny za stan placu budowy oraz wznoszonych obiektów i wykonywania robót od momentu przejęcia placu budowy do dnia odbioru końcowego obiektów
- zabezpieczenie robót przed skutkami obniżonych temperatur w okresie obniżonych temperatur – obciąża wykonawcę
- okres odpowiedzialności za skutki ewentualnych wad obiektów i robót przenosi się na okres rękojmi. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie szkody i straty spowodowane w czasie prac przy realizacji zadania, aż do przekazania go zamawiającemu
- wykonane roboty budowlane podlegają ochronie w okresie trwania ich eksploatacji, a wykonawca jest odpowiedzialny względem zamawiającego w przypadku ujawnienia w wykonanym przedmiocie umowy wad zmniejszających ich wartość lub użyteczność
- Wykonawca jest odpowiedzialny z tytułu rękojmi za wady fizyczne przedmiotu umowy istniejące w czasie dokonywania czynności odbioru oraz za wady powstałe po odbiorze z przyczyn tkwiących w przedmiocie umowy w chwili odbioru
- Istnienie wad stwierdza się protokolarnie.
- Protokół określi terminy i sposób usunięcia stwierdzonych wad

9. Przepisy prawne i normy

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw nr 89/94 wraz ze zmianami)
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14.01.2002 r. (Dz.U. nr.8/2002 poz. 70) z późniejszymi zmianami
- 3) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 (Dz.U. 2014, poz.1800)
- 4) Prawo wodne (Dz.U. Nr 115 poz. 1229 z 2001 r.)
- 5) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dziennik Ustaw nr 129/97)
- 6) Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dziennik Ustaw nr13/72)
- 7) Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali (Dziennik Ustaw Nr 51/54)
- 8) Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dziennik Ustaw Nr29/z późniejszymi zmianami)
- 9) Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001r w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów dokumentacji projektowej (Dziennik Ustaw Nr38/01)
- 10) PN- 81/B- 03020 Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie
- 11) PN- B- 10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania
- 12) PN- 84/H- 74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- 13) PN- 74/H- 74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- 14) PN- 80/H- 74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- 15) PN- 81/B- 10700/01 Instalacje wewnętrzne wodociagowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze – Instalacja kanalizacyjna
- 16) PN – 92/B- 10735 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze
- 17) PN- 92/B- 10729 Studzienki kanalizacyjne
- 18) PN- 87/H- 74051/02 Włazy kanałowe
- 19) PN- 64/H- 74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
- 20) PN- 68/B-10020 Roboty murowe z cegły – Wymagania i badania
- 21) PN- 88/B- 06250 Beton zwykły
- 22) BN- 80/6744-11 Prefabrykaty budowlane z betonu
- 23) PN- B- 06712 Kruszywa mineralne do betonu
- 24) PN- 80/B- 30000-5 Cementy portlandzkie
- 25) PN- 80/B- 01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie
- 26) PN- B- 02480 Grunty budowlane – Określenia symbole – Podział i opis gruntów
- 27) PN- B- 04481 Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
- 28) PN- B- 04452 Grunty budowlane – Badania polowe
- 29) PN- 68/B- 06050 Roboty ziemne budowlane – Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- 30) BN- 77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 31) PN- 81/B- 03150/01 □03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych
- 32) BN- 86/- 8971- 08 Prefabrykaty budowlane z betonu – Kręgi betonowe i żelbetowe

*„Budowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Michowice,
Gmina Głuchów”*

- 33) PN- 72/8932- 01 Grunt zasypowy
- 34) PN-80/C-89205 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- 35) PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- 36) BN-68/6353-03 - Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- 37) BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- 38) BN-74/3233-17 - Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe
- 39) Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich KOR-3A.
- 40) Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 41) Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, W-wa 1979.
- 42) Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- 43) Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- 44) Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- 45) Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- 46) Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.