

SPIS TREŚCI

1	PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	3
1.1	Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego	3
1.2	Przedmiot i zakres robót budowlanych	3
1.3	Prace towarzyszące i roboty tymczasowe	3
1.4	Informacje o terenie budowy	4
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	4
3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	5
4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	5
5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	5
6	OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ	5
7	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	6
8	OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	7
9	OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	7
10	DOKUMENTY ODNIESIENIA	7
11	PODZIAŁ ROBÓT UJĘTYCH W SPECYFIKACJI	7
12	TECHNOLOGIA 45232421-9	8
12.1	Wykopy i zasypy	8
12.1.1	Roboty ziemne	8
12.1.2	Wykopy nie obudowane	8
12.1.3	Wykopy obudowane	9
12.1.4	Roboty ziemne w okresie mrozów	10
12.1.5	Odbiór robót ziemnych	11
12.1.6	Przepisy związane z realizacją i odbiorem robót	11
12.2	Zbiorniki	11
12.2.1	Uwagi wstępne	11
12.2.2	Przygotowanie placu budowy i roboty ziemne	11
12.2.3	Fundamenty	11
12.2.4	Umieszczenie zbiornika	11
12.2.5	Zbiorniki oczyszczalni	11
12.2.6	Dno stożkowe	11
12.2.7	Króćce wlotowe – wylotowe	12
12.2.8	Wymagania i badania dotyczące dokumentacji i materiałów	12
12.2.9	Badania	12
12.3	Dostawy urządzeń i montaż technologiczny	14
12.3.1	Zakres dostaw	14
12.3.2	Dobór urządzeń technologicznych	16
12.3.3	Odbiór dostarczanych urządzeń	17
12.3.4	Montaż urządzeń technicznych	17
12.3.5	Odbiór zamontowanych urządzeń	17
13	KONSTRUKCJE 45200000-9	22
13.1	Roboty betonowe i żelbetowe	22
13.2	Zakres robót	22
13.3	Zasada wykonania fundamentów	22
13.4	Podłoże pod fundamenty	22
13.5	Ławy i stopy fundamentowe	22
13.6	Fundament płytowy żelbetowy	22
13.7	Ściany i stropy żelbetowe	22
13.8	Transport mieszanki betonowej i czas zużycia	22
13.9	Układanie mieszanki betonowej w deskowaniu	23
13.10	Zagęszczanie mieszanki betonowej	23
13.11	Przygotowanie zbrojenia	23
13.12	Montaż zbrojenia	23
13.13	Kontrola wykonania robót	24
13.14	Isolacja stropu budynku krat i pompowni ścieków surowych	24
13.15	Przepisy i normy związane	25
13.16	Nasypy	25
13.17	Zagęszczanie nasypów	26

14	ROBOTY ELEKTRYCZNE - 45315100	27
14.1	Materiały.....	27
14.2	Wykonanie robót	28
14.3	Kontrola jakości robót	29
14.4	Obmiar robót.....	30
14.5	Przepisy związane.....	30
14.6	Materiały.....	31
14.7	Wykonanie robót	32
14.8	Kontrola jakości robót	33
14.9	Obmiar robót.....	34
14.10	Przepisy związane.....	34

1 PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Rozbudowa oczyszczalni ścieków typu ECOLO-CHIEF w m. Kamieńsk z przepustowości Qśr.d.=500 m³/d do przepustowości Qśr.d.=900 m³/d.

1.2 Przedmiot i zakres robót budowlanych

Planowane przez Gminę Kamieńsk przedsięwzięcie polega na rozbudowie istniejącej oczyszczalni ścieków w m. Kamieńsk. Oczyszczalnia będzie oczyszczala ścieki bytowo – gospodarcze pochodzące z miejscowości: Kamieńsk, Barczkowice, Ochocice i Gorzędów.

Rozbudowywana oczyszczalnia ścieków typu ECOLO-CHIEF będzie obsługiwać ścieki bytowo-gospodarcze ze skanalizowanych rejonów oraz ścieki dowożone z indywidualnych zbiorników bezodpływowych gm. Kamieńsk. Przepustowość rozbudowywanej oczyszczalni zostanie zwiększona z przepustowości Qśr.d. = 500 m³/d do przepustowości Qśr.d. = 900 m³/d poprzez rozbudowę Modułu II. Oczyszczalnia obsługiwać będzie Równoważną Liczbę Mieszkańców RLM = 8364.

Zakres robót obejmuje prace budowlano – montażowe na terenie projektowanej oczyszczalni doprowadzenia i odprowadzenia ścieków zgodnie z dokumentacją projektową.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją są to roboty w zakresie oczyszczania ścieków i oznaczone kodem **45232421-9**, zgodnie z rozporządzeniem nr 2195/2002 z dn. 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. WE L 340 z 16.12.2002 r. z późniejszymi zmianami).

1.3 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Do prac towarzyszących, należących do wykonania po stronie Wykonawcy, zalicza się:

- Prace przygotowawcze na terenie budowy (m.in. ogrodzenie, zasilanie w prąd i wodę, nasadzenia krzewów kolczastych, np. głógów, tarniny, dzikiej róży na terenie oczyszczalni oraz w pobliżu wylotu ścieków oczyszczonych)
- Roboty ziemne
- Roboty w zakresie usuwania gleby
- Odwodnienie terenu pod wykopy
- Zabezpieczenia wykopów zgodnie z przepisami BHP
- Geodezyjne wytyczanie

- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

1.4 Informacje o terenie budowy

Wykonawca zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym winien przygotować teren budowy, zwracając przy tym szczególną uwagę na zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Obowiązki wynikające z prawa budowlanego dotyczące ochrony uzasadnionych interesów osób trzecich, o których mowa w art. 5 ust.1 pkt 6, to przede wszystkim:

- zapewnienie dostępu do drogi publicznej,
- ochrona przed pozbawieniem możliwości korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej i ciepłej oraz ze środków łączności oraz dopływu światła dziennego do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi,
- ochrona przed uciążliwościami powodowanymi przez hałas, wibracje, zakłócenia elektryczne, promieniowanie,
- ochrona przed zanieczyszczeniem powietrza, wody lub gleby

Podczas budowy wszelkie uciążliwości dla otoczenia związane z prowadzeniem robót budowlano – montażowych będą miały charakter okresowy, krótkotrwały spowodowany pracą maszyn i sprzętu budowlanego. Jak wynika z praktyki czas trwania budowy przedmiotowej oczyszczalni powinien zamknąć się w okresie 3 ÷ 5 miesięcy. W trakcie tego okresu najbardziej uciążliwym jest pierwszy etap – etap robót ziemnych, powodujący najwięcej hałasu poprzez pracę ciężkich maszyn oraz zanieczyszczenia powierzchniowe terenu spowodowane przemieszczaniem mas ziemnych. Kolejne etapy budowy, takie jak montaż urządzeń oczyszczalni oraz wykonywanie połączeń technologicznych między urządzeniami są już etapami zdecydowanie mniej uciążliwymi dla otoczenia.

W związku z powyższym w zakresie obowiązków Kierownika Budowy jest należyta dbałość o ład i porządek na terenie budowy oraz w jej najbliższym otoczeniu i możliwie jak najlepsza organizacja cyklu budowy prowadząca w konsekwencji do jej szybkiego zakończenia i oddania obiektu do użytkowania.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wszystkie wyroby budowlane użyte do wykonania przedmiotu zamówienia winny spełniać warunki opisane w art. 10 obowiązującego prawa budowlanego.

Szczegółowe wymagania odnośnie poszczególnych wyrobów opisane są w dalszej części opracowania, zgodnie z przyjętym podziałem na grupy robót.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Materiał nie może być zmieniony bez zgody Inwestora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonane roboty.

Wykonawca może wystąpić z wnioskiem do Inwestora o zastosowanie materiałów zamiennych bądź innych niż określone w dokumentacji pod warunkiem, że nie są to

materiały jakościowo gorsze, posiadają odpowiednie atesty dopuszczające je do stosowania oraz nie pogarszają stanu bądź warunków BHP.

Dotyczy to w szczególności materiałów mających styczność z wodą do celów socjalnych oraz energią elektryczną.

Właściwym do podjęcia w imieniu Zamawiającego decyzji o zastosowaniu materiałów zamiennych jest branżowy inspektor nadzoru budowlanego, który zobowiązany jest do dokonywania w tej sprawie wpisu do dziennika budowy.

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu przeznaczonego do robót ziemno - montażowych, zaakceptowanego przez Nadzór.

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Prace transportowe, rozładunkowe oraz składowanie materiałów winny odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymogami przepisów BHP.

Ruch maszyn i urządzeń powinien odbywać się po istniejących drogach, terenach utwardzonych lub w granicach pasa montażowego.

Prace prowadzić w sposób zapewniający oszczędne korzystanie z terenu i minimalne przekształcanie jego powierzchni. Place i zaplecza budowy należy zabezpieczyć przed przenikaniem zanieczyszczeń do podłoża, w celu minimalizacji skażenia gruntu i wód podziemnych substancjami ropopochodnymi.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i normami związanymi, przedstawionymi w dalszej części opracowania w poszczególnych rozdziałach.

6 OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ

Działania związane z kontrolą wykonania robót budowlanych, leżą w głównej mierze po stronie Zamawiającego, reprezentowanego przez Inspektorów Nadzoru.

Zaleca się, aby do wykonania niniejszej Inwestycji, Zamawiający powołał Inspektorów Nadzoru w następujących branżach:

- Budowlanej (roboty ziemne, konstrukcyjne, ogólnobudowlane)
- Technologicznej (sieci i inst. wod. – kan., technologia oczyszczania ścieków)
- Elektrycznej (zasilanie energetyczne, instalacje elektryczne, AKPiA).

Zgodnie z prawem budowlanym uczestnikami procesu budowlanego są:

- Inwestor

- Inspektor Nadzoru
- Projektant
- Kierownik Budowy lub Kierownik Robót.

Niemniej, jeśli Zamawiający zdecyduje się na zorganizowanie przetargu zgodnie z procedurami FIDIC, winien powołać tzw. Inżyniera Kontraktu, który będzie koordynował działania Zamawiającego i Wykonawcy w sposób obiektywny, czuwając nad przestrzeganiem procedur realizacji kontraktu wg FIDIC.

Dodatkowo w trakcie realizacji cyklu inwestycyjnego w kontroli mogą brać udział organy kontroli „zewnętrznej”, m.in.:

- Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego
- Wojewódzki Inspektor Ochrony Środowiska
- Państwowy Powiatowy Inspektor Sanitarny
- Komendant Powiatowej Straży Pożarnej
- Państwowa Inspekcja Pracy
- Wojewódzki Konserwator Zabytków
- Botanik
- Archeolog
- oraz wszelkie instytucje, który były stroną postępowania administracyjnego w trakcie opracowywania projektu i uzyskiwania uzgodnień (są to m.in. właściciele i administratorzy istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz napowietrznego, cieków wodnych, dróg publicznych oraz linii kolejowych).

Szczegółowy zakres i sposób dokonywania poszczególnych elementów prac, przedstawiony został w dalszej części opracowania w poszczególnych rozdziałach, opisujących dane działy robót.

7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Wszystkie prace i roboty zostały szczegółowo opisane w przedmiarze robót, wykonanym na podstawie projektu budowlanego.

Wykonawca winien na etapie opracowywania oferty zapoznać się zarówno z przedmiarem robót, jak i dokumentacją projektową, która stanowi podstawę wykonania robót.

Z uwagi na fakt, iż Zamawiający podpisuje z Wykonawcą kontrakt oparty o cenę ryczałtową, na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w przedmiarze dostarczonym przez Zamawiającego oraz wykonania ich zgodnie z dokumentacją projektową.

Obmiary wykonanych na budowie robót dokonywane winny być przez Wykonawcę w obecności Inspektorów Nadzoru, zgodnie z wytycznymi podanymi w dalszej części niniejszego opracowania i protokolarnie zapisywane.

8 OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Opis sposobu odbioru robót budowlanych został szczegółowo opisany w poszczególnych rozdziałach dotyczących odpowiednich grup robót.

9 OPIS SPOSOBU ROZLICZANIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszelkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące winny być uwzględnione w cenie ofertowej przedstawionej przez Wykonawcę. Nie przewiduje się dodatkowych możliwości rozliczania takich robót.

10 DOKUMENTY ODNIESIENIA

Pod pojęciem dokumentów odniesienia należy rozumieć wszelkie uzgodnienia dokonane w trakcie sporządzania dokumentacji projektowej i ubiegania się o wydanie pozwolenia na budowę.

Takimi dokumentami są m.in.:

- Warunki techniczne przyłączeniowe dot. prądu, wody, wjazdu na oczyszczalnię
- Uzgodnienie z organami branżowymi, opiniującymi (m.in. Zakład Energetyczny, administrator odbiornika cieków, dróg publicznych, wodociągu)
- Opinia Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej
- Decyzja uzgadniająca rozwiązania projektowe przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego
- Pozwolenie wodnoprawne
- Informacja o planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (UWAGA: na jej podstawie Kierownik Budowy sporządza Plan BIOZ i wywiesza go w widocznym miejscu na terenie budowy)
- Pozwolenie na budowę

Szczegółowy wykaz dokumentów odniesienia łącznie z ich kopiami znajduje się w części 3 projektu budowlanego p.n. „Załączniki do projektu budowlanego – uzgodnienia”.

11 PODZIAŁ ROBÓT UJĘTYCH W SPECYFIKACJI

Zakres robót oraz dostaw urządzeń jest szczegółowo określony w dokumentacji budowlanej oczyszczalni, tj.

- a) cz. I - **technologia**, tj. zbiorniki oczyszczalni, instalacje technologiczne procesu mechanicznego i biologicznego oczyszczania, gospodarki osadem, dostawa i montaż technologiczny urządzeń, roboty ziemne.
- b) cz. II - **konstrukcja**, tj. wykonanie robót budowlanych przy : budynku technicznym z częścią socjalną, zbiornikach oczyszczalni, płycie fundamentowej pod zbiorniki, murze oporowym, zbiorniku retencyjnym, wiacie zestawu do mechanicznego oczyszczania ścieków, wiacie osadu, fundamencie pod silos, fundamencie pod biofiltr, płycie ociekowej.
- c) cz. III - **instalacje elektryczne, automatyczne, pomiarowe i instalacje oczyszczalnie** , tj. wykonanie okablowania zasilającego energetycznego zalicznikowego

niskiego napięcia, okablowania sterowniczego i sygnalizacyjnego wraz z montażem szaf sterowniczych, ochrony przeciwpożarowej, odgromowej i oświetlenia terenu.

12 TECHNOLOGIA 45232421-9

12.1 Wykopy i zasypy

- d) Roboty ziemne (wykopy i zasypy) należy wykonać pod: sieci zewnętrzne i wewnętrzne, przyłącza, płytę fundamentową, zbiornik retencyjny, fundamenty pod budynek techniczny z częścią socjalną, wiatę zestawu do mechanicznego oczyszczania ścieków, wiatę osadu, płytę fundamentową pod silos.

12.1.1 Roboty ziemne

Roboty ziemne należy rozpocząć od zgłębienia wykopów pod obiekty fundamentowe najgłębsze. W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy wykop odwodnić. Sposób odwodnienia, ilość prac oraz efekt winien być odnotowany przez kierownika budowy w dzienniku budowy i dzienniku pompowania wody.

Roboty ziemne należy prowadzić w sposób ręczny i mechaniczny. Wykop mechaniczny prowadzić do głębokości ok. 20 cm ponad rzędną projektową dna wykopu. Pozostałe 20 cm należy dokopać ręcznie, zwracając uwagę, aby nie przegłębić wykopu. Miejscowe przegłębienia wyrównywać materiałem sypkim (piasek, posypka) i dokładnie ubić.

12.1.2 Wykopy nie obudowane

Wykopy nie obudowane o ścianach pionowych albo o nachyleniu większym od bezpiecznego, bez podparcia lub rozparcia mogą być wykonywane w skałach lub gruntach nie nawodnionych, z wyjątkiem ekspansywnych ilów, gdy teren nie jest osuwiskowy, gdy przy wykopie, pasie o szerokości równej głębokości, naziom nie jest obciążony, głębokość wykopu nie przekracza:

- a) 4,0 m – w skałach litych odspajanych mechanicznie
- b) 1,0 m - w rumoszach, zwietrzelinach, w skałach spękanych
- c) 1,25 m – w gruntach spoistych i w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową

$I_p \leq 10\%$ (mało spoistych, takich jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe).

Wykopy ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu należy wykonywać wówczas, gdy nie są spełnione warunki jw. i gdy nie przewiduje się podparcia lub rozparcia ścian.

Jeżeli w projekcie nie ustalono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m:

- a) 1 : 0,5 - w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej (zwięzłych i bardzo spoistych: ilach, glinach), w stanie co najmniej twardoplastycznym
- b) 1 : 1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzelinowych
- c) 1 : 1,25 - w mieszaninach frakcji piaskowej z ilową i pyłową o $I_p \leq 10\%$ (mało spoistych, takich jak piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe) oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej (gliniastych)
- d) 1 : 1,5 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym.

Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy.

W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione następujące wymagania:

- w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu
- podnóże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz, itp.).

Nachylenie skarp wykopów tymczasowych powinno wynosić:

Lp	Kategoria gruntu o normalnej wilgotności	Skarpy przy szerokości dna w m			
		do 3		do 3	
		Głębokość wykopu w m			
		do 3	ponad 3	do 5	ponad 5
a	B	c	d	e	f
1	I – II	$\frac{1}{1,00}$	$\frac{1}{1,25}$	$\frac{1}{1,00}$	$\frac{1}{1,25}$
2	III – IV	$\frac{1}{0,60}$	$\frac{1}{0,71}$	$\frac{1}{0,43}$	$\frac{1}{0,60}$

1 : 1,5 - przy głębokości wykopu do 2 m

1 : 1,75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m

1 : 2 - przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

Większe nachylenie skarp należy uzasadnić obliczeniami stateczności.

Stateczność skarp i dna wykopu głębszego niż 6 m zawsze powinna być sprawdzona obliczeniowo.

12.1.3 Wykopy obudowane

Jeśli nie są spełnione warunki dotyczące wykopów nie obudowanych, to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu obudową z podparciem lub rozparciem. Należy przy tym uwzględnić wszystkie możliwe oddziaływania i wpływy, które mogą naruszyć stateczność ścian wykopu i ich obudowy.

Przy wykonywaniu wykopów obudowanych (podpartych lub rozpartych) powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie elementów przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej 10 cm ponad teren dla ochrony przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów
- rozpory powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający ich spadnięcie

- c) powinny być zapewnione odpowiednio przystosowane awaryjne wyjścia z dna wykopu
- d) w każdej fazie robót pracownicy powinni znajdować się w obudowanej części wykopu
- e) w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Stateczność obudowy musi być zapewniona w każdym stadium robót, od rozpoczęcia wykopu i konstruowania obudowy do osiągnięcia projektowanego dna wykopu, a następnie do całkowitego wypełnienia wykopu i usunięcia obudowy.

Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypiania wykopu po jego zabudowaniu.

Składowanie ukopanego gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Jeśli w projekcie nie ustalono inaczej, zaleca się zasypać wykop gruntem uprzednio wydobywanym z tego wykopu; materiał zasypki nie powinien być zmarznięty ani zawierać zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych itp. materiałów).

Zasypywanie wykopu należy wykonywać warstwami, które po ułożeniu powinny być zagęszczane; miąższość warstw zasypki powinna być wybrana zależnie od przyjętej metody zagęszczania.

Nasypywanie warstw gruntu i ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodowało uszkodzenia ściany lub izolacji wodochronnej, albo przeciwwilgociowej, jeśli taka została wykonana.

Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się przewód lub rurociąg, to użyty materiał i sposób zasypiania nie powinien spowodować uszkodzenia lub przemieszczenia przewodu, ani uszkodzenia izolacji (wodochronnej, przeciwwilgociowej, cieplnej).

Rozbiórka obudowy ścian lub skarp wykopów powinna być przeprowadzona etapowo, w miarę zasypywania wykopu, poczynając od dna.

Obudowę ścian wykopów można usunąć za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- a) 0,5 m - z wykopów w gruntach spoistych
- b) 0,3 m - z wykopów w innych gruntach.

Pozostawienie obudowy w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadku braku technicznych możliwości jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo konstrukcji wykonywanego lub sąsiedniego obiektu.

- a) Sposób wykonania wykopu tymczasowego o głębokości ponad 4 metrów winien wynikać z opracowania konstrukcyjnego.

12.1.4 Roboty ziemne w okresie mrozów

W okresie mrozów można wykonywać tylko nasypy z gruntów niespoistych, przy zachowaniu warunków specjalnych, determinujących prawidłowe wykonanie nasypu o wymaganym zagęszczeniu.

W okresie mrozów grunt należy odspajać w sposób ciągły, aby nie przemarzał. W przypadku dłuższych przerw (ponad 2 godziny) odślonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte odpowiednim materiałem ochronnym lub pozostawioną albo nasypaną warstwą spulchnionego gruntu.

Teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w okresie mrozów, powinien być zabezpieczony przed przemarzaniem.

W okresie mrozów nie powinno być wykonywane wyrównywanie skarp i dna wykopu w gruntach spoistych.

12.1.5 Odbiór robót ziemnych

Powinien zostać dokonany pod kątem zgodności rzędnych wykonania materiałów dokumentacji budowlanej.

12.1.6 Przepisy związane z realizacją i odbiorem robót

Rozporządzenie M.P i P.S. z 26.09.1997r. (Dz. U. Nr 129 poz. 844) w sprawie ogólnych przepisów BHP:

PN-99/B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-99/B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowo - kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykopów.

12.2 Zbiorniki

12.2.1 Uwagi wstępne

Przed przystąpieniem do wykonania zbiorników należy zapoznać się z metodyką konstrukcji opisaną w dalszej części opracowania szczególnie z wytycznymi zawartymi w pkt. 14 i 15.

Wypożyczenie mechaniczne (silniki, dmuchawy, mierniki, pompy) należy przechowywać w zamkniętym pomieszczeniu, zabezpieczając je przed działaniem czynników atmosferycznych, kradzieżą lub przypadkowym uszkodzeniem.

12.2.2 Przygotowanie placu budowy i roboty ziemne

Roboty ziemne winny być wykonane do rzędnych wynikających z dokumentacji budowlanej i sprawdzone pod względem wysokościowym.

Na tak sprawdzonym podłożu układany jest fundament żelbetowy dla zbiorników.

12.2.3 Fundamenty

Zbiorniki wykonywane są na żelbetowym fundamencie.

Fundament należy wypoziomować na długość i na szerokość, aby zapewnić właściwe wykonanie zbiorników oraz kontrolę przepływu w zbiornikach.

12.2.4 Umiejscowienie zbiornika

Po wylaniu fundamentu wykonanie zbiornika jest określone przez wyznaczenie linii środkowych (osi) zgodnie z rozplanowaniem zbiorników w dokumentacji budowlanej.

12.2.5 Zbiorniki oczyszczalni

Ściany żelbetowe gr. 30cm i wys. 4,5m wykonane z betonu kl. C30/37. Dla połączenia ścian zbiorników z płytą fundamentową należy w płycie osadzić odpowiednie zbrojenie łącznikowe.

Przerwa robocza w betonowaniu ścian ~9cm nad górną powierzchnią płyty z zastosowaniem taśmy dylatacyjnej PVC nr 3 szer. 24cm.

12.2.6 Dno stożkowe

Pod osadnikiem wtórnym powinna znajdować się podstawa w kształcie stożka. Po uformowaniu w ziemi stożka, należy zalać go betonem,

- a) minimalne nachylenie stożka winno wynosić 45°
- b) betonowy stożek należy wzmocnić siatką z prętów 10/10.

12.2.7 Króćce wlotowo – wylotowe

W trakcie przygotowania do wykonania zbiorników żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy z rury wykonanej z włókien cementowych. Po osadzeniu muf ścianę można betonować, a trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurą przewodową i mufę włożyć łańcuch z tworzywa sztucznego, w którym osadzone są śruby (przejście szczelne łańcuchowe). Śruby należy dokręcić, co spowoduje pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

12.2.8 Wymagania i badania dotyczące dokumentacji i materiałów

Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) dane geotechniczne określające:
- b) zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii z wynikami badań ich właściwości, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego oraz uziarnienie warstwy wodonośnej i stopnia agresywności środowiska gruntowo-wodnego,
- c) poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania tych poziomów,
- d) stan terenu określony przed przystąpieniem do robót oraz podanie przekrojów poprzecznych terenu, obiektów sąsiadujących, itp.
- e) dziennik budowy oraz książkę nadzoru autorskiego w przypadku pełnienia takiego nadzoru,
- f) dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy,
- g) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- h) protokoły poprzednich odbiorów częściowych,
- i) specjalne ustalenia inwestora z wykonawcą robót, dotyczące jakości prac.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- a) dokumenty takie jak przy odbiorze częściowym, w tym projekt techniczny zawierający zmiany dokonane w trakcie budowy wraz z rysunkami konstrukcyjnymi,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) inwentaryzacja geodezyjna zbiornika.

Materiały użyte do budowy zbiorników powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach wyrobu, a w razie braku norm powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta.

12.2.9 Badania

Konstrukcja zbiorników powinna być wykonana zgodnie z projektem, z materiałów spełniających warunki określone w odpowiednich normach wyrobu, a w razie braku norm powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta.

W zbiorniku odkrytym (bez stropu), wykonanym z materiału nasiąkliwego, ubytek wody W_w (obliczenie przecieku wody w decymetrach sześciennych na 24 godziny i na metr sześcienny pojemności części zbiornika w wodzie gruntowej) nie powinien przekraczać

wielkości $0,04 \text{ dm}^3/(\text{m}^2/\text{h})$ zwilżonej powierzchni ścian i dna zbiorników w określonych warunkach atmosferycznych (sucha, bezwietrzna pogoda, temp. nie niższa niż 5°C).

Badając szczelność zbiornika na eksfiltrację należy wykonać następujące czynności wstępne:

- a) zamknąć od strony zewnętrznej zbiornika za pomocą odpowiednich zaślepek końcówki wszystkich przewodów wbudowanych w korpus zbiornika, z wyjątkiem przewodu doprowadzającego i odprowadzającego; na przewodzie doprowadzającym i spustowym należy zamontować zasuwy i łączniki wyrównawcze celem umożliwienia zaślepienia zasuw podczas próby szczelności. Jeżeli zbiornik jest wykonany w wykopie lub nad terenem, powinien być zabezpieczony dostęp do niego z każdej strony.
- b) następnie należy napełnić zbiornik wodą stopniowo, obserwując równocześnie ściany zbiornika po ich zewnętrznej stronie i ewentualnie jego dno oraz wyloty odprowadzające. W przypadku stwierdzenia przecieku należy natychmiast zamknąć jej dopływ, w miarę możliwości oznaczyć miejsce lub kierunek wycieku i otworzyć spust w celu opróżnienia zbiornika. Po usunięciu przyczyn wycieku wody można przystąpić ponownie do napełniania zbiornika.
- c) podłączyć urządzenia pomiarowe (naczynie otwarte z rurką wodowskazową i podziałką milimetrową), montując powyżej krawędzi przelewu przewód o średnicy nie mniejszej niż 20 mm, którego ramię pionowe na zewnątrz zbiornika zaopatrzone jest w wycechowanie szkło wodowskazowe wyprowadzone powyżej maksymalnego poziomu zwierciadła wody w zbiorniku o 0,1 m, i w rurki o wys. podziałki con. 0,25m.
- d) zamknąć dopływ z chwilą osiągnięcia przez zwierciadło wody maksymalnego położenia, zaślepić go od strony zewnętrznej zbiornika, jeżeli dopływ położony jest poniżej zwierciadła wody, zaślepić zasuwę spustową i wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej z dokładnością do 0,001 m, podając datę i godzinę obserwacji.
- e) w przypadku zbiornika krytego stropem z materiału nienasiąkliwego należy pozostawić napełniony zbiornik na 24 h, wykonując w tym czasie odczyt. Po 24 godzinach należy wykonać pierwszy odczyt położenia zwierciadła wody w rurce wodowskazowej, a drugi po 36 godzinach i ostatni po 48 godzinach.
- f) próbę szczelności na eksfiltrację zbiornika odkrytego (bez stropu) z materiału nienasiąkliwego należy przeprowadzić jak w przypadku zbiornika krytego stropem z materiału nienasiąkliwego (pkt.e), wykonując odczyty (na rurkach wodowskazowych) położenia zwierciadła wody w zbiorniku oraz w naczyniu otwartym, umieszczonym w zbiorniku i napełnionym wodą do wysokości zapewniającej utrzymanie się naczynia na powierzchni wody w zbiorniku. Nie należy wykonywać odczytu w czasie falowania zwierciadła wody w zbiorniku. Wody nie powinno ubywać podczas ostatnich 24 godzin.

Przepisy związane z realizacją robót :

PN-EN 1993-4-2:2009 – Konstrukcje stalowe. Zbiorniki walcowe pionowe na cieczę – projektowanie i wykonanie

PN-B-10702:1999– Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki – wymagania i badania

PN-B-06050:1999– Geotechnika. Roboty ziemne - wymagania ogólne.

12.3 Dostawy urządzeń i montaż technologiczny

12.3.1 Zakres dostaw

Dla oczyszczalni ścieków przewidzianą dokumentacją budowlaną zakres dostaw i montażu urządzeń przedstawia się następująco:

Tab. 1 Wykaz istniejących urządzeń i elementów oczyszczalni

OBIEKT	ELEMENTY WYPOSAŻENIA	IL.SZT.
1	2	3
<i>MODUŁ I - ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI ECOLO-CHIEF</i>	<u>Komora anoksyliczna:</u> - średnica zbiornika: 9,42 m - wysokość całkowita: 3,35 m	1
	<u>Komora napowietrzania:</u> - średnica zbiornika: 7,54 m - wysokość całkowita: 3,35 m	2
	<u>Osadnik wtórny:</u> - średnica zbiornika: 6,60 m - wysokość całkowita: 3,35 m	1
	<u>Komora stabilizacji osadu:</u> - średnica zbiornika: 6,60 m - wysokość całkowita: 3,35 m	1
<i>BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY SOCJALNO – TECHNICZNY</i>	- prasa do odwadniania osadów Monobelt NP 08 CEK o wydajności Q=5 m ³ /h;	1
	- zestaw do dozowania polielektrolitu CMP10 –XL, Q = 350 l/h (P9, M2), prod. EKOFINN- POL;	1
	- stacja higienizacji osadów typ MHIG-03, Q = 12-70kg/h, prod. EKOFINN- POL;	1
	- przenośnik śrubowy bezwałowy PS-200/4,0 P=2,2 kW, L= 4,0 m, Q = 1 m ³ /h, prod. EKOFINN- POL;	1
	- mieszacz statyczny MSC	1
	- zbiornik ZBW5 z membraną workową V =200 l, sterowany łącznikiem ciśnieniowym LCA3, prod.Hydro-Vacuum;	1
	- zawór kulowy odcinający Dn 40 mm (rur. wody techn.)	1
	- zawór zwrotny Dn 40 mm (rur. wody techn.)	1
	- zawór zwrotny kulowy Dn 50 mm (rur. osadu)	1
	- zawór kulowy Dn 50 mm (rur. osadu)	1
	- filtr samoczyszczący Eko-Clean Ek1 Dn 25 mm	1
	- elektryczny pojemnościowy podgrzewacz wody V = 40m ³ , 1500 W;	1
	- grzejnik elektryczny o mocy 2 kW;	1
	- grzejnik elektryczny o mocy 1 kW;	1
<i>ISTNIEJĄCY BUDYNEK KRAT I POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH</i>	- krata ręczna 300 mm, prześwit – 15 mm, prod. EKO-CELKON Puck;	1
	- piaskownik szczelinowy; 4 szczeliny 8 mm w odstępach, co 0,2 m, Hp=2,0 m, Q=3 dm ³ /s, N=0,89 kW, Typ MF 304D, prod. ABS EKOSIŁA – Warszawa;	1
	- P1, P2 pompa do ścieków surowych Typ 65 PZM 2,2/SZ-2 prod. MEPROZET Brzeg;	2
<i>MODUŁ I - KOMORA ANOKSYCZNA</i>	- M4 mieszadło zatapialne N=2,2 kW, typ „Aquatech” UW-2;	1
<i>KOMORA NAPOWIEETRZANIA I</i>	- instalacja do napowietrzania wyposażona w dyfuzory drobnopęcherzykowe i komplet zaworów;	1 kpl.
<i>KOMORA NAPOWIEETRZANIA II</i>	- P14 pompa do recyrkulacji wewnętrznej prod. FLYGT CP 3085 LT;	1

	- instalacja do napowietrzania wyposażona w dyfuzory drobnopęcherzykowe i komplet zaworów; - sonda tlenowa;	1 kpl. 1
<i>OSADNIK WTÓRNY</i>	- PM3 pompa powietrzna do osadu nadmiernego, Typ Mamut PM110 „SUMAX” Łódź;	1
<i>KOMORA STABILIZACJI OSADU</i>	- P15 Pompa do osadu ustabilizowanego Typ 50 PZM1,1/SZ-2 prod. MEPROZET Brzeg;	1
<i>ZADASZONE STANOWISKO DMUCHAW</i>	- D1, D2 DR 113T-4.7, Q=10,34 m ³ /min, P=0,043 MPa z osłoną dźwiękochłonną prod. SPOMAX lub ROBUSCHI, w zabudowie poziomej.	2
<i>STACJA ZLEWCZA ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH</i>	- krata oczyszczana ręcznie o wym. 152 × 40 × 40 cm, prześwit 10 mm wraz z rynienką ociekową – dostawca Sumax	1
	-moduł pomiaru ilości ścieków z przepływomierzem elektromagnetyczny o średnicy DN100 mm firmy Techmag w obudowie o wym. 200 × 50 × 55 cm – dostawca Sumax;	1
	-złączka do węża z zaworem Dn 25 mm	1
<i>POZOSTAŁE URZĄDZENIA I ELEMENTY ZAMONTOWANE NA OCZYSZCZALNI</i>	- studzienka pomiarowa z przelewem trójkątnym Thomsona; - komplet armatury odcinającej i zaporowej	1 1 kpl

Tab.2 Wykaz projektowanych/adaptowanych urządzeń i elementów oczyszczalni

OBIEKT	ELEMENTY WYPOSAŻENIA	IL.SZT.
1	2	3
<i>MODUŁ II - ZBIORNIKI OCZYSZCZALNI ECOLO-CHIEF</i>	<u>Komora anoksyczna - projektowana:</u>	1
	- średnica zbiornika: 8.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Komora napowietrzania I– projektowana</u>	1
	- średnica zbiornika: 9.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Komora napowietrzania II</u>	1
	- średnica zbiornika: 8.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Komora napowietrzania III - adaptowana KA</u>	1
	- średnica zbiornika: 5.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Komora napowietrzania IV - adaptowana KS</u>	1
	- średnica zbiornika: 5.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Osadnik wtórny:</u>	2
	- średnica zbiornika: 7,0 m	
	- wysokość całkowita: 6,5 m	
	<u>Komora stabilizacji osadu - projektowana</u>	1
	- średnica zbiornika: 6.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
	<u>Komora stabilizacji osadu – adaptowany OWT</u>	1
	- średnica zbiornika: 5.0 m	
	- wysokość całkowita: 4,5 m	
<i>ZBIORNIK RETENCYJNY (PREFABRYKOWANY)</i>	- średnica zbiornika: 12,5 m	
	- wysokość całkowita: 6,0 m	
	- Pompa NURT 100 PZM 2,2/SZ-4 z kolanem stopowym	2
	- M1, M2 Mieszadło MS 220 1,5-6, prod. Meprozet Brzeg (lub tożsame innego producenta) z wyciągarką ręczną	2

<i>ISTNIEJĄCY BUDYNEK KRAT I POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH</i>	- krata schodkowa 700×400 mm, prześwit –4 mm, moc silnika 1,1 kW; z podajnikiem hydraulicznym L=1600 mm, N=2,2 kW, Typ OZ-A/700/400//4 prod. EKO-CELKON” Puck; (lub tożsame innego producenta)	1
	- P3, P4 pompa NURT 100 PZM 3.0/SZ-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsame innego producenta)	2
	- P5, P6 pompa NURT 100 PZM 2.2/SZ-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsame innego producenta)	2
<i>KOMORA ANOKSYCZNA</i>	- M3 mieszadło komory anoksyicznej 220 MS 0,75-8, prod. Meprozet Brzeg (lub tożsame innego producenta) z wyciągarką ręczną	1
<i>KOMORA NAPOWIERZANIA I</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T)	138
<i>KOMORA NAPOWIERZANIA II</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T) - sonda tlenowa Tel-Eko Projekt (lub tożsamy innego producenta)	112 1
<i>KOMORA NAPOWIERZANIA III</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T)	44
<i>KOMORA NAPOWIERZANIA IV</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WOD-EKO (łącznie) - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T) - P9 pompa recyrkulacji wewnętrznej 80PZM1,1/K1Z-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsamy innego producenta)	44 1
<i>OSADNIK WTÓRNY I</i>	- PM1 pompa „MAMUT” prod. SUMAX Dn 90 (lub tożsamy innego producenta)	1
<i>OSADNIK WTÓRNY II</i>	- P11 pompa wody technologicznej Hydro-Vacuum WZA 2.03 z osprzętem (lub tożsamy innego producenta)	1
	- P12 pompa recyrkulacji zewnętrznej 80PZM 1,5/Sz-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsamy innego producenta)	1
<i>OSADNIK WTÓRNY II</i>	- PM2 pompa „MAMUT” prod. SUMAX Dn 90 (lub tożsamy innego producenta)	1
<i>OSADNIK WTÓRNY II</i>	- P13 pompa recyrkulacji zewnętrznej 80PZM 1,5/Sz-4 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsamy innego producenta)	1
	- PM3 pompa „MAMUT” prod. SUMAX Dn 90 (lub tożsamy innego producenta)	1
<i>KOMORA STABILIZACJI OSADU I</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T)	44
<i>KOMORA STABILIZACJI OSADU II</i>	- dyfuzory napowietrzające prod. WODEKO - ruszt napowietrzający (wg rys. KAM-7/T) - P10 pompa osadu ustabilizowanego do odwodnienia 50PZM0,75/Sz-2 prod. Meprozet Brzeg z osprzętem (lub tożsamy innego producenta)	30 1
<i>ZADASZONE STANOWISKO DMUCHAW</i>	- D3, D4 Dmuchawy Robox ES65/2P o parametrach: QN = 20,68 m ³ /min, Δp = 0,05 Mpa, wraz z obudową dźwiękochłonną i wentylatorem obudowy prod. ROBUSHI-EKOFINN (lub tożsame innego producenta)	2
<i>POZOSTAŁE URZĄDZENIA I ELEMENTY ZAMONTOWANE NA OCZYSZCZALNI</i>	- urządzenie pomiarowe przepływu ścieków zwężka Palmer-Bowlus’a - kompresor p = 5 bar, poj. zbiornika 40 l	1 1

12.3.2 Dobór urządzeń technologicznych

Wyżej wymienione urządzenia mogą pochodzić od dowolnie wybranych dostawców. Podstawowym kryterium doboru, które zamawiający bądź wykonawca musi brać pod

uwagę, jest zachowanie parametrów technicznych wyspecyfikowanych dokumentacji budowlanej.

12.3.3 Odbiór dostarczanych urządzeń

Dostawca zobowiązany jest dostarczyć „loco” na plac budowy, bądź w wyznaczone przez Zamawiającego miejsce odbioru określonego urządzenia technologicznego zgodnie z podanymi w zamówieniu parametrami technicznymi. Integralną częścią dostawy są:

- a) dokumenty techniczno - ruchowe urządzenia
- b) specyfikacja elementów dostawy
- c) instrukcja montażu
- d) instrukcja uruchomienia
- e) warunki gwarancji i serwisu.

Odbiór dostawy polega na stwierdzeniu zgodności:

- a) z zamówieniem
- b) rzeczywiście dostarczonych elementów z ich zestawieniem.

12.3.4 Montaż urządzeń technicznych

Podstawa do prawidłowego przeprowadzenia montażu jest:

- a) dokumentacja budowlana bądź wykonawcza
- b) instrukcja montażu i uruchomienia
- c) dokumentacja techniczno - ruchowa
- d) instrukcja i przepisy BHP.

Montaż winien być wykonany przez pracowników odpowiednich kwalifikacjach ze specjalnym uwzględnieniem uprawnień SEP.

12.3.5 Odbiór zamontowanych urządzeń

Odbiór zamontowanych urządzeń polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją budowlaną:

- a) sprawdzeniu w ruchu jałowym (bez obciążania medium)
- b) kontroli połączeń i szczelności poszczególnych elementów.

SIECI ZEWNĘTRZNE WODNO – KANALIZACYJNE

a) zakres robót

Specyfikacja techniczna obejmuje czynności mające na celu wykonanie sieci kanalizacji sanitarnej, deszczowej i wodociągowej, ujętej w dokumentacji projektowej.

b) wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

c) Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Materiał nie może być zmieniony bez zgody Inwestora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonane roboty.

Wykonawca może wystąpić z wnioskiem do Inwestora o zastosowanie materiałów zamiennych bądź innych, niż określone w dokumentacji pod warunkiem, że nie są to materiały jakościowo gorsze, posiadają odpowiednie atesty dopuszczające je do stosowania oraz nie pogarszają stanu bądź warunków BHP. Dotyczy to w szczególności materiałów mających styczność z wodą do celów socjalnych oraz energią elektryczną.

Właściwym do podjęcia w imieniu Zamawiającego decyzji o zastosowaniu materiałów zamiennych jest branżowy inspektor nadzoru budowlanego, który zobowiązany jest do dokonywania w tej sprawie wpisu do dziennika budowy.

d) Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z wykazem w Dokumentacji Technicznej:

- a. z kręgów betonowych montowanych na zaprawie betonowej łączonych na uszczelki. Kręgi muszą być wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi,
- b. z elementów prefabrykowanych- połączenie studzienek z rurociągami za pomocą króćców dostudziennych i elementów przegubowych wg producenta rur kanalizacyjnych.

Dopuszcza się możliwość zastosowania studzienek betonowych o średnicy mniejszej w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inwestora.

Przejęcia przez ściany studni stosować jako szczelne – tuleje ochronne z uszczelką.

Włazy kanałowe dla studzienek przełazowych powinny mieć średnicę min. 600 mm.

Stopnie złazowe muszą być zabezpieczone przed poślizgiem w swej górnej części.

Izolację studzienek betonowych należy wykonać z bitizolu R+2P.

e) materiały podłoża sztucznego i zasypki

Materiałem podłoża sztucznego i zasypki warstwy ochronnej powinien być piasek średni i gruby, pozbawiony większych grudek i kamieni.

f) Sprzęt

Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu przeznaczonego do robót ziemno - montażowych, zaakceptowanego przez Nadzór.

g) Transport, rozładunek i składowanie materiałów

Prace transportowe, rozładunkowe oraz składowanie materiałów winny odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta oraz wymogami przepisów BHP.

h) Przygotowanie podłoża pod kolektory

- a. Wykopy pod kolektory należy tak prowadzić, aby nie przekroczyć projektowanej głębokości ułożenia kolektora.
- b. Przy wykonywaniu wykopów metodą mechaniczną, powinna pozostać warstwa gruntu ~15 cm, którą należy usuwać ręcznie, bezpośrednio przed układaniem przewodu. Wówczas także należy wykonywać wyprofilowanie podłoża pod kielichy rur dla uniknięcia deformacji rury.

- c. W przypadku gruntów sypkich należy przestrzegać normy PN-99/B-10736.
- d. W gruntach spoistych należy pod kanały zastosować podsypkę z piasku grubości 20 cm.

i) montaż przewodu kanalizacyjnego

Układanie przewodów kanalizacyjnych powinno być wykonywane zgodnie z następującymi wymogami:

- a. przewody kanalizacyjne należy układać w odwodnionym wykopie, przy temperaturze powietrza od 5 do 30 ° C , z uwagi na kruchość materiału w temperaturach ujemnych.
- b. Montaż należy rozpocząć od najniższego punktu, w przypadku rur PVC kielichami zwróconymi w kierunku przeciwnym niż spadek kolektora, aby zapewnić lepsze uszczelnienie rur.
- c. Wloty rur powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem przez zakładanie tymczasowych korków.
- d. Ułożenie przewodu na podłożu musi zapewnić oparcie przewodu na podłożu wzdłuż całej jego długości i co najmniej ¼ obwodu, symetrycznie do osi rury.
- e. Przed wykonaniem obsypki rurociągu należy przeprowadzić kontrolę geodezyjną zachowania spadku przez każdy element kolektora, tj. zarówno studzienek, jak i każdej rury kanalizacyjnej.

j) wykonanie warstwy ochronnej rurociągu

- a. Warstwę ochronną rurociągu PVC i PE stanowi 20 cm warstwa podsypki i obsypka do wysokości 20 cm ponad wierzch przewodu.
- b. Zagęszczenie tej warstwy powinno być prowadzone z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na kruchość materiału rury.
- c. Warstwa ta musi być starannie ubita z obu stron przewodu w jego pachwinach, aż do uzyskania wymaganego zagęszczenia materiału zasypki, zgodnego z Dokumentacją Projektową lub, w przypadku zastosowania innych rur, należy zagęszczenie wykonać zgodnie z poleceniem producenta.
- d. Zasypkę i ubijanie gruntu należy wykonywać warstwami nie grubszymi niż 10 cm, z wcześniejszym usunięciem deskowania na wysokości tej warstwy.

k) zasypka wykopu powyżej warstwy ochronnej

- a. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej rury, a powierzchnią terenu wykonać gruntem rodzimym, pozbawionym większych kamieni i innych większych przedmiotów, mogących uszkodzić rurę.
- b. Zagęszczenie prowadzić ubijakami mechanicznymi, warstwami 20 cm, równocześnie wykonując rozbiórkę deskowania.

l) zasypka wykopu powyżej warstwy ochronnej w drogach.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej rury należy wykonać materiałem:

- a. grunt sypki niewysadzinowy – stabilizujący,
- b. kruszywo niesortowane 40 cm.

m) skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem

- a. Prace wykonywane w pasie ochronnym uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręcznie, pod nadzorem właściciela uzbrojenia.
- b. Przed rozpoczęciem realizacji kolektora należy wykonać odkrywkę uzbrojenia przecinającego trasę kolektora i ewentualnie skorygować jego ułożenie w pionie w stosunku do posadowienia kolektora.
- c. Skrzyżowania realizowanej sieci kanalizacyjnej z uzbrojeniem podziemnym należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami podanymi przez właściciela uzbrojenia w pismach uzgadniających, załączonych do dokumentacji projektowej.
- d. Przy przekraczaniu dróg metodą rozkopu realizację sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, z przywróceniem nawierzchni jezdni wg uzgodnienia z zarządcą drogi.
- e. Przy przekraczaniu rowów, po zakończeniu prac przekrój poprzeczny rowu należy doprowadzić do stanu pierwotnego, z dokładnym ubiciem gruntu oraz odtworzeniem istniejących rodzajów ubezpieczeń.
- f. W miejscach krzyżowania się kolektorów z siecią drenarską naprawy wykonywać na bieżąco, w odeskowaniu, z ubiciem ziemi i wymianą zniszczonych rurek drenarskich tak, aby ciągi drenarskie przywrócić do stanu pierwotnego.

n) kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót należy prowadzić zgodnie z normą PN-02/EN 1610.

o) badanie bieżących dostaw materiałów

Do realizacji kolektorów zastosować rury zgodnie z dokumentacją techniczną, nieuszkodzone, posiadające świadectwo jakości oraz atest dopuszczający do stosowania w Polsce. W/w warunki muszą spełniać także poszczególne elementy studzienek kanalizacyjnych.

p) odbory techniczne

Dla sprawdzenia zgodności realizacji sieci kanalizacyjnej z obowiązującymi normami i z dokumentacją techniczną należy przeprowadzić badania odbiorcze obejmujące odbiory techniczne częściowe i odbiór częściowy końcowy.

q) badanie podłoża

- a. dopuszczalna grubość podłoża wzmocnionego nie może być zmniejszona w stosunku do podkreślonej w dokumentacji technicznej więcej niż 10 %
- b. grubość podłoża należy sprawdzić z dokładnością do 1 cm w 3 wybranych miejscach badanego odcinka.
- c. badanie rzędnych ułożenia podłoża wzmocnionego wykonać należy z dokładnością do 1 cm w odległościach co 20 m
- d. na każdym badanym odcinku należy pobrać próbkę podsypki i poddać ją kontroli laboratoryjnej dla zbadania uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia
- e. badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia, w celu stwierdzenia zgodności z wymaganiami w 3 wybranych miejscach badanego odcinka z dokładnością do 1 cm.

r) badania w zakresie budowy przewodu i studzienek

- a. dopuszczalne odchylenie w planie osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji technicznej nie może być większe niż 2 cm.
 - b. badanie różnicy rzędnych w profilu przewodu należy wykonywać w dwóch kolejnych studzienkach, z dokładnością do 1 cm lub przez pomiar rzędnych w punktach przewodu, po jego wierzchu w kluczu, poza połączeniem rur z dokładnością do 5 cm i porównanie z rzędnymi w dokumentacji projektowej.
 - c. badanie zabezpieczenia studzienek przed korozją należy przeprowadzić przez opukanie młotkiem drewnianym izolacji zewnętrznej i sprawdzenie położenia izolacji ponad przewidywany w dokumentacji poziom wody gruntowej, z dokładnością do 1 cm.
- s) badanie warstwy ochronnej zasypu
- a. Badanie pomiaru wysokości zasypu należy przeprowadzić nad wierzchem rury w jej kluczu, co najmniej w 3 dowolnie wybranych, charakterystycznych miejscach badanego odcinka, z dokładnością do 1 cm.
 - b. Na każdym badanym odcinku należy pobrać próbkę zasypki i poddać ją kontroli laboratoryjnej dla zbadania uzyskanych wartości wskaźnika zagęszczenia.
- t) ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za prawidłowe, jeśli zostały spełnione wymagania normy i specyfikacji technicznej. Jeżeli przy odbiorze częściowym lub końcowym którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, to należy uznać sprawdzoną fazę robót za wykonaną nieprawidłowo. Po dokonaniu poprawek konieczne jest ponowienie badań.

Przepisy związane - Normy:

- PN-B 01707:1992 Instalacje kanalizacyjne-Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN1997-1:2008/NA:2011 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne
- PN-EN 13476-1:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe (oryg.)
- PN-EN 13598-2:2009/AC:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego głęboko pod ziemią
- PN-EN-124:2000 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

13 KONSTRUKCJE 45200000-9

13.1 Roboty betonowe i żelbetowe

13.2 Zakres robót

Roboty betonowe i żelbetowe występują przy:

- a) wykonaniu płyty żelbetowej pod zbiorniki oczyszczalni, zbiorników oczyszczalni, muru oporowego.

13.3 Zasada wykonania fundamentów

Fundamenty bezpośrednie, tj. stopy, ławy, płyty wykonywane jako monolityczne powinny przekazywać obciążenia na grunt całą powierzchnią podstawy. Przed przystąpieniem do prac należy sprawdzić zgodność rzędnej projektowanej dna wykopu i rzędnej wykonanych robót ziemnych.

13.4 Podłoże pod fundamenty

Konieczność wykonania podłoża piaskowo – żwirowego lub z chudego betonu i jego grubość wynika z wyliczeń konstrukcyjnych jest każdorazowo określana w dokumentacji budowlanej.

13.5 Ławy i stopy fundamentowe

Stopy fundamentowe żelbetowe posadowione na dobrze zagęszczonym podłożu gruntowym Beton C16/20 – Stal A-0/STOS i A-III/34GS.

Ławy fundamentowe żelbetowe Beton C16/20.

13.6 Fundament płytowy żelbetowy

Płytę fundamentową pod zbiorniki należy wykonać jako dylatowany monolit z betonu C30/37 zbrojonego stalą klasy A-0/STOS i A-III/34GS, grubości 30 cm.

13.7 Ściany i stropy żelbetowe

Ściany i strop żelbetowy wykonać z betonu wodoszczelnego C30/37 zbrojonego stalą A-0/STOS i A-III/34GS.

13.8 Transport mieszanki betonowej i czas zużycia

Środki transportu mieszanki betonowej w trakcie przewozu nie powinny powodować:

- a) naruszenia jednorodności mieszanki
- b) zmian w składzie mieszanki
- c) zanieczyszczeń.

Dopuszczalny czas zużycia mieszanki betonowej zależy jest od temperatury zewnętrznej otoczenia:

Temperatura zewnętrzna	Najdłuższy okres przetrzymywania mieszanki, h
+ 20°C	1,00
Powyżej + 20°C	1,00 - 0,75
Poniżej + 20°C	1,50

Przy ogrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu dodatków przyspieszających wiązanie	0,50
--	------

13.9 Układanie mieszanki betonowej w deskowaniu

Przed przystąpieniem do układania mieszanki należy:

- wykonać i sprawdzić stan deskowań, usztywnień i pomostów,
- wykonać zbrojenie,
- zwilżyć wodą ściany stykające się z mieszanką betonową,
- rozmieścić elementy kotwiące, przejścia szczelne przez ściany, taśmy dylatacyjne.

W trakcie układania mieszanki betonowej przestrzegać zasady, aby nie zrzucać jej z wysokości większej niż 3 m.

- stale obserwować stan deskowania, aby nie dopuścić do zmiany kształtu konstrukcji
- zabezpieczyć ułożoną mieszankę przed nadmiernym odparowaniem (w czasie upalnej pogody).

13.10 Zagęszczanie mieszanki betonowej

W trakcie układania mieszanki betonowej w deskowaniu zalecane jest jej zagęszczanie wibratorem.

W trakcie układania mieszanki betonowej w fundamencie płytowym zalecane jest jej zagęszczanie przy pomocy listwy wibracyjnej.

13.11 Przygotowanie zbrojenia

Do wykonania elementów zbrojenia należy stosować następujące urządzenia:

- urządzenia do prostowania prętów
- nożyce zbrojarskie (ręczne lub mechaniczne)
- gietarka zbrojarska (ręczna lub mechaniczna)
- zgrzewarki bądź spawarki.

Zbrojenie należy przygotować ściśle z materiałów ilości określonych w dokumentacji budowlanej.

Odkładanie odgiętych prętów przygotowanych do montażu powinno mieć miejsce w sposób uporządkowany nie powodujący uszkodzeń, załamań bądź pomieszania.

13.12 Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia rozpocząć od układania prętów o największej średnicy.

Zbrojenie powinno składać się z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub elementu konstrukcyjnego. Jeżeli to nie jest możliwe, dopuszcza się łączenie prętów.

Łączenie prętów ze stali klasy AIII może odbywać się za pomocą zgrzewania doczołowego lub na zakład.

Długość zakładu prętów należy przyjmować jako równą co najmniej długości zakotwienia.

Długość zakotwienia dla klasy stali AIII i klasy betonu C12/15 przyjmuje się 32 d, a dla klasy betonu C16/20 – 28d

Pręty powinny być krzyżowane w rozstawie ściśle podanej w dokumentacji budowlanej.

Dla zachowania prawidłowej odległości (otuliny) zbrojenia od ściany deskowanej należy stosować strzemiona dystansowe.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowania. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń przemieszczania podczas betonowania.

13.13 Kontrola wykonania robót

a) Kontrola jakości betonu winna odbywać się w wytwórni przez sprawdzenie:

- a. jakości cementu, kruszywa, wody
- b. jakości mieszanki betonowej
- c. wytrzymałości na ściskanie
- d. nasiąkliwości
- e. wodoprzepuszczalności.

Dla każdej partii betonu winno być wystawione poświadczenie o jego jakości. W zaświadczeniu (ateście) należy podać:

- a. klasę betonu
- b. wyniki badań wytrzymałościowych
- c. wyniki badań dodatkowych (nasiąkliwości, wodoprzepuszczalności)
- d. okres produkcji.

b) Kontrolę i odbiór zbrojenia należy traktować jako odbiór robót zanikających i dokonać po montażu, lecz przed zabetonowaniem. W szczególności należy sprawdzić zgodność z dokumentacją budowlaną:

- a. ilość i średnicę prętów
- b. ich rozstaw
- c. zamocowanie w deskowaniu

Odbiór robót zanikających musi być odnotowany w dzienniku budowy.

13.14 Izolacja stropu budynku krat i pompowni ścieków surowych.

Przed przystąpieniem do izolacji stropu budynku krat i pompowni należy go odpowiednio przygotować.

a) Naprawa powierzchni betonowych:

Należy usunąć skorodowany beton, mleczko cementowe, stare powłoki i pozostałości środków antyadhezyjnych. Widoczne fragmenty stali zbrojeniowej odsłonić aż do miejsc nieskorodowanych po około 2 cm w każdym kierunku. Odsłoniętą stal zbrojeniową należy odczyścić.

Naprawa ubytków powierzchniowych betonu zgodnie z wytycznymi producenta.

b) Powłoka ochronna od wewnątrz zbiornika:

W zależności od zastosowanych powłok i zgodnie z wytycznymi producenta.

c) Powłoka ochronna od zewnątrz zbiornika:

W zależności od zastosowanych powłok i zgodnie z wytycznymi producenta.

13.15 Przepisy i normy związane

PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych

PN-EN 196-6:1997 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych

PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły

PN-EN 12504-2:2002 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka *Schmidta* typu N

PN-B-06712:1986/Az1:1997 Kruszywa mineralne do betonu

PN-EN 1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. Wymagania i badania

PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły

PN-80/EN ISO 6892-1:2009 Próba statyczna rozciągania metali

PN-EN 10025:2002 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości, ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-H-84023-01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki

13.16 Nasypy

- a) Materiał w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami
- b) Poszczególne warstwy materiału w nasypie powinny mieć stałą miąższość na całej szerokości, jeśli to możliwe
- c) Warstwy materiału powinny być układane w zasadzie poziomo. Jednak w celu ułatwienia odprowadzenia wód opadowych warstwy z gruntów spoistych o małej przepuszczalności ($k_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) powinny mieć nachylenie górnej powierzchni w kierunku podłużnym do 10%, a w kierunku poprzecznym ok. 4 – 5%
- d) Miąższość warstw nasypu należy ustalać w zależności od rodzaju materiału, od wymaganego zagęszczenia oraz od rodzaju materiału, od wymaganego zagęszczenia oraz od rodzaju sprzętu zagęszczającego
- e) W kształcie nasypu: nachyleniu i liniach skarp oraz szerokości i rzędnych korony, należy uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu
- f) Grunty spoiste na skarpach i na koronie nasypu powinny być przykryte warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości nie mniejszej niż 0,5 m
- g) Jeżeli w układanym materiale znajdują się głazy, kamienie, albo bryły gruntu, to należy je tak rozmieścić w nasypie, aby nie powodowały powstawania szkodliwych pustek
- h) Nasypy należy zagęszczać od zewnątrz ku środkowi
- i) Materiały, a szczególnie grunty spoiste, należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy

- j) Gdy po zagęszczeniu gruntów spoistych otrzymuje się gładką powierzchnię warstwy należy ją na krótko przed ułożeniem warstwy następnej spulchnić na głębokość ok. 5 cm i, ewentualnie, zrosić wodą w celu lepszego połączenia warstw
- k) W przypadku, gdy nadmierne zagęszczenie nasypu nie jest dopuszczalne, musi być ustalona górna granica zagęszczenia
- l) Urządzenia odwadniające podłoże gruntowe powinny zapewniać poprawienie warunków wykonania nasypu (np. przez wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych w podłożu pod nasypem) oraz warunków pracy podłoża w czasie eksploatacji nasypu
- m) Należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu przez wykonanie np. rowów bocznych, oddzielonych od podnóża skarpy ochronną odsadzką gruntu, oraz przez odpowiednie ukształtowanie podłoża
- n) Jeżeli przewiduje się umieszczenie w nasypie konstrukcji i urządzeń, to powinny być one wcześniej wykonane niż nasyp, chyba, że w projekcie ustalono inaczej
- o) Zagłębienia powierzchni terenu w miejscu posadowienia nasypu lub konstrukcji należy wypełnić odpowiednim gruntem tak zagęszczonym, aby miał takie same właściwości jak grunt przyległy.

13.17 Zagęszczanie nasypów

Przy zagęszczaniu nasypów należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Każda warstwa materiału w nasypach lub zasypkach powinna być zagęszczona mechanicznie lub ręcznie;
- b) Ułożona warstwa powinna być równomiernie zagęszczona na całej szerokości nasypu, przy czym liczba przejazdów maszyn zagęszczających powinna zapewnić wymagane zagęszczenie; ślady przejazdu maszyny zagęszczającej powinny pokrywać na szerokości do 25 cm ślady poprzednie
- c) Miąższość warstwy zagęszczanego materiału zaleca się ustalać doświadczalnie, na podstawie próbnego zagęszczania
- d) Miąższość warstwy gruntu przy zagęszczaniu ręcznym nie powinna być większa niż 15 cm
- e) Zagęszczenie materiału ocenia się na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s lub stopnia zagęszczenia I_D (w przypadku gruntów niespoistych), modułów odkształcenia (w przypadku gruntu zawierającego kamienie), bądź innych wybranych parametrów
- f) Wymaganą wartość parametru zagęszczenia należy ustalać w zależności od przeznaczenia nasypu, poziomu zalegania warstwy gruntu w nasypie i możliwości prowadzenia kontroli zagęszczenia
- g) Zagęszczanie warstwy gruntu powinno być dokonywane możliwie szybko, tak aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu
- h) Czas pomiędzy zakończeniem procesu zagęszczania warstwy gruntu spoistego a ułożeniem warstwy następnej powinien być jak najkrótszy. Gdy ten warunek nie może być spełniony, zagęszczoną warstwę gruntu należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi.

W czasie opadów atmosferycznych zagęszczanie gruntów należy przerwać.

14 ROBOTY ELEKTRYCZNE - 45315100

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zalicznikowych na terenie oczyszczalni ścieków.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie:

- a) modernizacji rozdzielni elektrycznej
- b) uziemienia
- c) instalacji siły i sterowania urządzeń oczyszczalni.
- d) instalacja oświetlenia zewnętrznego

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ŚT i poleceniami Inwestora .

14.1 Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbędne i nie zaakceptowane materiały wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przejęciem i nie zapłaceniem za wykonane roboty.

- a) W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable NN, zgodne z dokumentacją projektową,
- b) Folię ostrzegawczą stosować dla oznaczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy użyć folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC koloru niebieskiego o grubości 0,5 – 0,6 mm gat. I. W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable NN, zgodne z dokumentacją projektową,
- c) Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia w miejscu ich zainstalowania.
- d) Na oznacznikach kablowych umieścić należy trwałe napisy zawierające:
 - a. symbol i nr ewidencyjny kabla
 - b. oznaczenie kabla
 - c. znak użytkownika
 - d. rok ułożenia kabla
- e) rozdzielnie elektryczne
 - a. obudowa z materiałów izolacyjnych
 - b. klasa ochronności II
 - c. IP – 43

- d. szafki, złącza i ich wyposażenie powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa
- e. elementy z tworzyw sztucznych z materiałów samo gasnących
- f. napięcie znamionowe izolacji 660 V
- g. napięcie robocze 3x 380/220 V
- f) uziemienie
 - a. bednarka FeZn 25x4 mm
 - b. końcówki, zaciski i objemki ocynkowane

14.2 Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane:

- a) Rowy kablowe
 - a. przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić geodezyjne wytyczenie tras linii kablowych
 - b. głębokość wykopu 0,8 m
 - c. szerokość wykopu 0,4 m
 - d. warstwa piasku 10 cm pod i 10 cm nad kablem.
- b) Układanie kabli w rowie kablowym
 - a. Przed przystąpieniem do montażu kabli i przewodów sprawdzić stan rowu kablowego i podłóża dla przewodów
 - b. Kable układać w odległości 10 cm od siebie
 - c. Kable zasypać 10 cm warstwą piasku i oznaczyć folią niebieską
 - d. Skrzyżowanie z drogami i innymi ciągami wykonać należy w rurach z tworzywa PVC
 - e. Końce rur należy uszczelnić pakułami.
- c) Podłączenie kabli
 - a. Zarobione końce kabli należy oznaczyć barwami zgodnymi z PN-EN 60445:2011
 - b. Do podłączenia należy stosować końcówki zaprasowywane.
- d) Montaż uziemienia
 - a. Bednarkę uziemiającą układać na głębokości min.0,6 m
 - b. Połączenia wykonać, jako spawane i przez zaciski uziemiające
 - c. Wszystkie przewody uziemiające zabezpieczyć przed korozją i mechanicznym uszkodzeniem

- d. Rowy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru lub gruzu.

14.3 Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie założonej, jakości wykonanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i pomiarów na budowie w celu wykazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymogami Specyfikacji technicznej

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o terminie i rodzaju badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań i protokołu pomiarów do akceptacji Inwestora.

- a) Rowy kablowe
 - a. Kontroli podlegają:
 - b. trasy wykonanego wykopu
 - c. głębokość i szerokość wykopu
 - d. warstwa piasku na dnie wykopu, która powinna wynosić 10 cm.

- b) Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące badania i pomiary:

- a. głębokość zakopania kabla
- b. grubość warstwy piasku
- c. odległość folii ochronnej od kabla
- d. odległość przy skrzyżowaniach i zbliżeniach
- e. oznakowanie linii kablowych.

Pomiary należy wykonać co 10 cm budowanej linii kablowej. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu pod kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

- c) Sprawdzenie ciągłości żył
 - a. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V,
 - b. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz, jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.
- d) Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV. Dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 wartości dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli.
- e) Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem

Po wykonaniu sieci kablowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia szybkiego wyłączenia napięcia. Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

f) Rozdzielni elektrycznej

Przed zastosowaniem należy sprawdzić czy szafka kablowa, złącza kablowe i ich części odpowiadają wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

Sprawdzeniem należy ująć, jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- a. stan pokryć antykorozyjnych
- b. ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich elementów metalowych mogących się znaleźć pod napięciem
- c. jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych
- d. jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem, a konstrukcją szafy
- e. jakość połączeń kabli
- f. sprawdzenie skuteczności kabli
- g. zgodność schematu ze stanem faktycznym, schemat taki powinien być zamieszczony
- h. na widocznym miejscu wewnątrz szafki lub rozdzielni.

g) Uziemienie

- a. oględziny części nadziemnej
- b. pomiar rezystancji uziemienia, dla uziemienia roboczego nie może przekroczyć 30 Ohm
- c. sprawdzenie ciągłości połączeń
- d. protokół badań pomiaru rezystancji uziemienia.

14.4 Obmiar robót

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- a) aktualną dokumentację projektową powykonawczą
- b) geodezyjną dokumentację powykonawczą
- c) protokół z dokonanych pomiarów
- d) protokół odbioru robót.

14.5 Przepisy związane

Rozporządzenie MGPiB z dnia 14.12.1994r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| - PN-EN 60529:2003 | stopnie ochrony |
| - PN-IEC 60364-3:2000 | instalacje elektryczne |
| - PN-HD 60364-4-41:2009 | ochrona przeciwporażeniowa |
| - PN-EN 60445:2011 | oznaczenia barw |

- PN-EN 61439-1:2011 rozdzielnice
- PN-HD 60364-5-54:2011 uziemienie i przewody ochronne
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zalicznikowych na terenie oczyszczalni ścieków.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- e) rozdzielni elektrycznej
- f) uziemienia
- g) instalacji siły i sterowania urządzeń oczyszczalni.

Specyfikacja techniczna nie obejmuje robót realizowanych przez Zakład Energetyczny, a stanowiących zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca dostarczania energii oraz robót związanych z instalacją elektryczną w zbiorniku retencyjnym, wraz z szafą zasilająco-sterowniczą pomp dostarczoną przez producenta pompowni jako typowy komplet.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ŚT i poleceniami Inwestora .

14.6 Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Inwestora. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbędne i nie zaakceptowane materiały wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przejęciem i nie zapłaceniem za wykonane roboty.

- g) W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable NN, zgodne z dokumentacją projektową,
- h) Folię ostrzegawczą stosować dla oznaczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy użyć folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC koloru niebieskiego o grubości 0,5 – 0,6 mm gat. I. W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable NN, zgodne z dokumentacją projektową,
- i) Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia w miejscu ich zainstalowania.
- j) Na oznacznikach kablowych umieścić należy trwałe napisy zawierające:
 - a. symbol i nr ewidencyjny kabla
 - b. oznaczenie kabla
 - c. znak użytkownika
 - d. rok ułożenia kabla
- k) zestaw ZPP oraz rozdzielnie elektryczne

- a. obudowa z materiałów izolacyjnych
 - b. klasa ochronności II
 - c. IP – 43
 - d. szafki, złącza i ich wyposażenie powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa
 - e. elementy z tworzyw sztucznych z materiałów samo gasnących
 - f. napięcie znamionowe izolacji 660 V
 - g. napięcie robocze 3x 380/220 V
- l) uziemienie
- c. bednarka FeZn 25x4 mm
 - d. końcówki, zaciski i objemki ocynkowane

14.7 Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane:

- e) Rowy kablowe
- a. przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić geodezyjne wytyczenie tras linii kablowych
 - b. głębokość wykopu 0,8 m
 - c. szerokość wykopu 0,4 m
 - d. warstwa piasku 10 cm pod i 10 cm nad kablem.
- f) Układanie kabli w rowie kablowym
- a. Przed przystąpieniem do montażu kabli i przewodów sprawdzić stan rowu kablowego i podłóża dla przewodów
 - b. Kable układać w odległości 10 cm od siebie
 - c. Kable zasypać 10 cm warstwą piasku i oznaczyć folią niebieską
 - d. Skrzyżowanie z drogami i innymi ciągami wykonać należy w rurach z tworzywa PVC
 - e. Końce rur należy uszczelnić pakułami.
- g) Podłączenie kabli
- a. Zarobione końce kabli należy oznaczyć barwami zgodnymi z PN-EN 60445:2011
 - b. Do podłączenia należy stosować końcówki zaprasowywane.
- h) Montaż uziemienia
- a. Bednarkę uziemiającą układać na głębokości min. 0,6 m
 - b. Połączenia wykonać, jako spawane i przez zaciski uziemiające
 - c. Wszystkie przewody uziemiające zabezpieczyć przed korozją i mechanicznym uszkodzeniem

- d. Rowy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru lub gruzu.

14.8 Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie założonej, jakości wykonanych robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i pomiarów na budowie w celu wykazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymogami Specyfikacji technicznej

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o terminie i rodzaju badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań i protokołu pomiarów do akceptacji Inwestora.

h) Rowy kablowe

- a. Kontroli podlegają:
- b. trasy wykonanego wykopu
- c. głębokość i szerokość wykopu
- d. warstwa piasku na dnie wykopu, która powinna wynosić 10 cm.

i) Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót budowlanych należy przeprowadzić następujące badania i pomiary:

- a. głębokość zakopania kabla
- b. grubość warstwy piasku
- c. odległość folii ochronnej od kabla
- d. odległość przy skrzyżowaniach i zbliżeniach
- e. oznakowanie linii kablowych.

Pomiary należy wykonać co 10 cm budowanej linii kablowej. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu pod kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

j) Sprawdzenie ciągłości żył

- a. Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V,
- b. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz, jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

k) Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV. Dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 wartości dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli.

l) Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem

Po wykonaniu sieci kablowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia szybkiego wyłączenia napięcia. Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

m) Szafki ZPP i rozdzielni elektrycznej

Przed zastosowaniem należy sprawdzić czy szafka kablowa, złącza kablowe i ich części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu narzędzi.

Sprawdzeniem należy ująć, jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- a. stan pokryć antykorozyjnych
- b. ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich elementów metalowych mogących się znaleźć pod napięciem
- c. jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych
- d. jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem, a konstrukcją szafy
- e. jakość połączeń kabli
- f. sprawdzenie skuteczności kabli
- g. zgodność schematu ze stanem faktycznym, schemat taki powinien być zamieszczony
- h. na widocznym miejscu wewnątrz szafki lub rozdzielni.

n) Uziemienie

- a. oględziny części nadziemnej
- b. pomiar rezystancji uziemienia, dla uziemienia roboczego nie może przekroczyć 30 Ohm
- c. sprawdzenie ciągłości połączeń
- d. protokół badań pomiaru rezystancji uziemienia.

14.9 Obmiar robót

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z dokumentacją projektową. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- e) aktualną dokumentację projektową powykonawczą
- f) geodezyjną dokumentację powykonawczą
- g) protokół z dokonanych pomiarów
- h) protokół odbioru robót.

14.10 Przepisy związane

Rozporządzenie MGPiB z dnia 14.12.1994r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie:

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| - PN-EN 60529:2003 | stopnie ochrony |
| - PN-IEC 60364-3:2000 | instalacje elektryczne |
| - PN-HD 60364-4-41:2009 | ochrona przeciwporażeniowa |
| - PN-EN 60445:2011 | oznaczenia barw |

- PN-EN 61439-1:2011 rozdzielnice
- PN-HD 60364-5-54:2011 uziemienie i przewody ochronne
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

- KONIEC -