

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-01.00

ROBOTY ZIEMNE

(45111200-0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót - 45100000-8 – przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót – 45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

1.	WSTĘP	5
1.1.	Przedmiot ST	5
1.2.	Zakres stosowania ST	5
1.3.	Zakres robót objętych ST	5
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	5
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	5
1.4.	Określenia podstawowe	6
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
2.	MATERIAŁY	8
2.1.	Materiał na zasypki	8
2.2.	Wykopy	9
2.3.	Grunty do wykonania podsypek i obsypek rurociągów	9
2.4.	Grunty do zasypywania wykopów	9
2.5.	Grunty do wykonania podkładu i zasypek sieci prowadzonych w drogach	9
3.	SPRZĘT WYKONAWCY	9
4.	TRANSPORT	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	10
5.1.	Warunki ogólne realizacji robót	10
5.1.1.	Przygotowanie do robót ziemnych	10
5.1.1.1	Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac	10
5.1.1.2	Roboty geodezyjne	10
5.1.1.3	Prace geotechniczne	10
5.1.1.4	Oczyszczenie i przygotowanie terenu	10
5.1.1.5	Wykopy próbne	11
5.1.1.6	Umocnienie i ochrona wykopów	11
5.1.2.	Wykopy	11
5.1.2.1	Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu	12
5.1.2.2	Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)	12
5.1.2.3	Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego	12
5.1.3.	Wykopy nie obudowane ze skarpami	12
5.1.4.	Wykopy obudowane	13
5.1.5.	Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów	13
5.1.6.	Odwodnienie wykopów	13
5.1.7.	Warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy	13
5.1.8.	Odspojenie i odkład urobku	13
5.1.9.	Podłoże	13
5.1.10.	Nasypy, Zasyпка i zagęszczenie gruntu	13
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót	14
5.2.1.	Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi	14
5.2.1.1	Wykopy	14
5.2.1.2	Zasyпка i zagęszczenie	15
5.2.2.	Roboty ziemne dla obiektów kubaturowych	15
5.2.2.1	Warunki wykonania podkładu pod fundamenty	16
5.2.2.2	Warunki wykonania podkładu pod posadzki	16
5.3.	Nawierzchnie dróg i chodników	16
5.3.1.	Korytowanie pod nawierzchnie lub jej odtworzenie	16
5.3.2.	Korytowanie pod nawierzchnię opasek i dość do obiektów	16
5.3.3.	Wykonanie trawników	16
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
6.1.	Kontrola jakości materiałów	17
6.2.	Kontrola jakości wykonania robót ziemnych	17
6.2.1.	Wykopy	17
6.2.2.	Wykonanie podkładów i nasypów	17
6.2.3.	Zasypki	17
6.2.4.	Tolerancje wykonywania robót ziemnych	18
7.	OBMIAR ROBÓT	18
8.	ODBIÓR ROBÓT	18
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
9.1.	Ogólne wymagania	18

9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	18
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	18
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	19
10.2.	Normy	19
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	20

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych w ramach budowy magazynu osadu odwodnionego,

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod obiekty kubaturowe oraz drogi wewnętrzne,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- przyzmowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego, zgodnie z pkt 5.1.1.),
- usunięcie zieleni – darni, trawy,
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie (o ile występuje),
- przy wykonywaniu zasypania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną, a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),
 - * w strefie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury), w strefie zasyпки wstępnej przygotowanie gruntu do zasypania (przesianie lub wymiana gruntu),
- przy wykonaniu zasypania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów,
 - * przy wykonaniu zasyпки głównej rurociągów,
 - * przy wykonaniu nasypów wykonanie zagęszczenia gruntu,

- przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wykonaniu zasypania rurociągu w jezdniach dróg o nawierzchniach utwardzonych - badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 5km,
- umocnienie wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- odwodnienie wykopów,
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu,
- wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi,
- naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci,;
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie trawników dywanowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

Wykop – dół szerokoprzestrzenny dla fundamentów lub wąskoprzestrzenny liniowy dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.), oraz miejsce rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop liniowy – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski) - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5m i o długości powyżej 1,5m.

Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypanie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypan nie przekraczającej 30cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30m w pracy ręcznej.

Rozplanowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu) - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

Głębokość wykopu – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки lub nasypów położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład – miejscu wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

P_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

Gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi. Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmakają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2MPa$.

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności $I_p > 1\%$ lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach >0,01MPa; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty – (sypki) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Grubość przykrycia – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.

Zasypka – warstwa gruntu między dnem wykopu, powierzchnią terenu

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi.

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopu, uwzględni w cenie wykonania 1 m³ robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów,
- grunt do zasypania wykopu uzyskany jako piasek do wymiany gruntu poprzez zakup i przywóz spoza Placu Budowy,
- grunt do zasypania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub piasek do wymiany gruntu,
- materiały do umocnienia wykopów.

2.1. MATERIAŁ NA ZASYPKI

Grunt użyty do zasypki powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność, (żwiry, pospółki -również gliniaste - piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości U>5). Jeżeli będzie to konieczne,

wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

2.2. WYKOPY

Przy wykonywaniu robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów występują następujące materiały jako zabezpieczenie skarp wykopów:

- pale szalunkowe do umocnienia wykopów pod rurociągi technologiczne,
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych.

2.3. GRUNTY DO WYKONANIA PODSYPEK I OBSYPEK RUROCIĄGÓW

Do wykonania podsypek i obsypek rurociągów należy stosować materiał mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-86-02480.

2.4. GRUNTY DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW

Do zasypania wykopu może być stosowany grunt rodzimy z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. Grunt z wykopów nie może stanowić zasyпки dla sieci prowadzonych w nawierzchniach dróg. W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

2.5. GRUNTY DO WYKONANIA PODKŁADU I ZASYPEK SIECI PROWADZONYCH W DROGACH

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- spycharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca,
- wibromłot,
- koparki,
- równiarki,
- walce.

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, czy kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,

- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.

5.1. WARUNKI OGÓLNE REALIZACJI ROBÓT

5.1.1. PRZYGOTOWANIE DO ROBÓT ZIEMNYCH

5.1.1.1 Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu i przekaze ją Inżynierowi. Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie, których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

5.1.1.2 Roboty geodezyjne

Roboty geodezyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST-01.00 Roboty pomiarowe i prace geodezyjne. Należy wyznaczyć zarisy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokość wykopów, zarisy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu.

5.1.1.3 Prace geotechniczne

Prace geotechniczne, badawcze i projektowe, niezbędne dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 2012.04.25.

5.1.1.4 Oczyszczenie i przygotowanie terenu

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 oraz wymaganiami podanymi poniżej:

- sunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie gałęzi.
- usunięcie gruzu i kamieni,
- wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),

- przygotowanie przejść dla pieszych, przejazdów i dróg dojazdowych. usunięcie gruzu i kamieni,

Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera. Materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub poddane odzyskowi bądź zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (w sposób i w miejscu zatwierdzonym przez Inżyniera).

5.1.1.5 Wykopy próbne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, w zwykłych warunkach wykopy próbne należy prowadzić ręcznie. Wykop pod obiekty budowlane odbiera uprawniony geolog. Koszt odbioru pokrywa Wykonawca. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w projekcie budowlanym Wykonawca winien powiadomić o tym fakcie Inspektora i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii geologa co do sposobu dalszego prowadzenia robót budowlanych oraz po wprowadzeniu przez projektanta ewentualnych zmian konstrukcyjnych,
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

5.1.1.6 Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999 oraz PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu wody gruntowej przewiduje się wykonywanie ścian szczelnych. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdą się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, oraz gdy pozwalają na to warunki gruntowo - wodne. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

5.1.2. WYKOPY

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

5.1.2.1 Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu

Na odkład tymczasowy należy wywieźć wszystkie grunty pochodzące z wykopów i nadające się do zasypania wykopów (także ziemię z części wykopu przeznaczonego na umieszczenie podsypki, rur, wykonania podbudowy pod nawierzchnię jezdni i innych przewidzianych obiektów).

Ta część ziemi przewieziona na tymczasowy odkład, która stanowi teoretyczny nadmiar gruntu, posłuży do zastąpienia gruntów nieprzydatnych do zasypania oraz nadsypania gruntu jeśli zaistnieje taka konieczność.

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 5.1.2.2 na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

5.1.2.2 Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)

W przypadku występowania w podłożu nasypów niekontrolowanych lub innych gruntów niewłaściwych dla posadowienia obiektów budowlanych lub rurociągów, należy przewidzieć konieczność wymiany gruntu przy wykonywaniu wykopów w tych rejonach. Grunty nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na składowisko odpadów.

Jeśli nie będzie konieczności wymiany gruntu to powstały nadmiar gruntu pochodzący z wykopu należy odwieźć na miejsce stałego odkładu.

5.1.2.3 Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w pkt. 5.2.1.1 należy zasypanie.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Do obsypki rur w strefie niebezpiecznej (obsypka rurociągu i obsypka w rejonie studzienek) należy użyć gruntu rodzimego przesianego lub zakupionego odpowiedniego do tego celu piasku. Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasypania właściwej wykopy.

Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.

5.1.3. WYKOPY NIE OBUDOWANE ZE SKARPAMI

Wykopy nie obudowane można wykonywać do głębokości 4,0m od poziomu terenu otaczającego wykop. Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych o nachyleniu 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) o nachyleniu 1:1,5,

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinny być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników,

- skarpy nasypu należy chronić przez ułożenie na nich geowłókniny lub czarnej folii budowlanej.

5.1.4. WYKOPY OBUDOWANE

Wszystkie wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej jednego metra powinny być obudowane i rozparte. Należy stosować elementy obudowy wykopu według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia ścian.

5.1.5. POSTĘPOWANIE W WYPADKU PRZEGŁĘBIENIA WYKOPÓW

Wykopy pod obiekty i rurociągi powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.1.6. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Wykonawca robót powinien wykonać instalację, która zapewni odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. Niedopuszczalnym jest pompowanie wody wprost z wykopu.

5.1.7. WARSTWY FILTRACYJNE, PODSYPKI I NASYPY

Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inspektora, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5.1.8. ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu w miejscu przewidywanej wymiany gruntu powinno sięgać stropu warstwy nośnej. Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi klina odłamu.

5.1.9. PODŁOŻE

Przed wykonaniem nasypów, wymiany gruntu, lub bezpośredniego posadowienia obiektów, należy zagęścić grunt rodzimy do $I_s \geq 0,97$.

Dno wykopu pod obiekty kubaturowe powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.1.10. NASYPY, ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty zwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone spoza strefy robót (o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$) z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Materiał zasypu powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty

lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm) o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$. Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek. Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

Zasypkę należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia zgodny z projektem winien wynosić $I_s \geq 0,97$.

5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

5.2.1. WYKONANIE ROBÓT ZIEMNYCH POD RUROCIĄGI

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999.

Dopuszczalne głębokości wykopów, powyżej których należy dla wykopów o ścianach pionowych wykonywać umocnienie, są następujące:

- w gruntach skalistych, litych – 4,0 m,
- w gruntach spoistych, bardzo zwartych – 2,0 m,
- w pozostałych gruntach – 1,0 m.

Wykopy należy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych oraz warunki ochrony płazów i drobnych zwierząt (ogrodzenia ochronne, płotki umożliwiające wyjście).

5.2.1.1 Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu, a w przypadku układania rurociągu metodą bezwykopową dodatkowo dostosowana do wymiarów urządzeń montażowych. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Na odcinkach kolizyjnych z elementami uzbrojenia podziemnego wykopy realizować jako ręczne.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o szerokości:

- 1,05 m dla kanałów o średnicy $\varnothing 250$,
- 1,00 m dla kanałów o średnicy $\varnothing 200$,
- 0,9 m dla rurociągów wodociągowych o średnicy $\varnothing 110$ i $\varnothing 90$.

Szerokość wykopu w miejscu występowania studzienek tworzywowych równa jest ich średnicy plus dodatkowo $2 \times 0,5$ m z obu stron studzienki.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spadek dna rowów przewodowych i kablowych, powinien być zgodny z zaprojektowanym, z dokładnością do 0,05 %.

5.2.1.2 Zasyпка i zagęszczanie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur) oraz co najmniej 0,5m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, zagęszczając go warstwami do $Is \geq 0,95$. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W przypadku występowania takich gruntów należy dokonać wymiany gruntu.

Materiał zasypu wg pkt. 2.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim, do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,95$, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do $Is \geq 0,95$ pod jezdniami i do $Is \geq 0,90$ pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

Zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu.

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego ewentualnie deskowania ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę obsypki i zagęścić,
- usunąć deskę,
- układać i zagęszczać następne warstwy obsypki na wysokości ok. 5-10cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę.

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia wymaganego poziomu niezbędnej obsypki.

5.2.2. ROBOTY ZIEMNE DLA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH

Po wykonaniu robót przygotowawczych można przystąpić do wykonania zasadniczych robót ziemnych.

W miejscu występowania nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych, należy je wywieźć, a wykop w tych miejscach zasypać ziemią przydatną do zasypania. Do tego celu wykorzystać ziemię pochodzącą z dowozu spoza Placu Budowy.

W miejscach wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.

Prace ziemne w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać ręcznie i zgodnie z warunkami ich właścicieli.

5.2.2.1 Warunki wykonania podkładu pod fundamenty

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie i odbiorze wykopu przez geologa,
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych,
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25cm,
- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu,
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od $I_s=0,97$ według próby normalnej Proctora.

5.2.2.2 Warunki wykonania podkładu pod posadzki

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio przed wykonywaniem posadzki,
- przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych,
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie jedną warstwą,
- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu,
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od $I_s=0,97$ według próby normalnej Proctora.

5.3. NAWIERZCHNIE DRÓG I CHODNIKÓW

5.3.1. KORYTOWANIE POD NAWIERZCHNIĘ LUB JEJ ODTWORZENIE

Wykonać korytowanie w gruncie pod nawierzchnie dróg lub jej odtworzenie. Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

5.3.2. KORYTOWANIE POD NAWIERZCHNIĘ OPASEK I DOŚĆ DO OBIEKTÓW

Wykonać korytowanie o gł. 10 cm w gruncie pod nawierzchnie opasek i dojść do obiektów.

Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

5.3.3. WYKONANIE TRAWNIKÓW

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania. Mieszanka winna zawierać następujący skład:

Rajgras angielski	30%
Kostrzewa czerwona	25%
Kostrzewa czerwona	20%
Kostrzewa owcza	10%
Mietlica pospolita	5%
Wiechlina łąkowa	5%
Wiechlina łąkowa	5%

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać

zagrożenia dla osób obsługujących. Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt.

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym.

Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 50g/m² na terenie płaskim,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano Części ogólnej PFU.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach.

6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i STWIORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

6.2.1. WYKOPY

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu.

6.2.2. WYKONANIE PODKŁADÓW I NASYPÓW

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- przygotowanie podłoża,
- materiał użyty na podkład,
- grubość i równomierność warstw podkładu,
- sposób i jakość zagęszczenia.
-

6.2.3. ZASYPKI

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- stan wykopu przed zasypaniem,
- materiał do zasyпки,
- grubość i równomierność warstw zasyпки,
- sposób i jakość zagęszczenia.

6.2.4. TOLERANCJE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

- $\pm 15\text{cm}$ – dla wymiarów wykopów/nasypów w planie,
- $\pm 2\text{cm}$ – dla ostatecznej rzędnej dna wykopów,
- $\pm 10\%$ – dla nachylenia skarp wykopów i nasypów.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Ofercie Wykonawcy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Części ogólnej PFU.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999.

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu, podsypki, obsypki.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i Dokumentacją Projektową,
- dno wykopu (zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- podsypka i obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia, grubość warstwy),
- zasyпка wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia).

Odbiory robót ziemnych na sieciach należy przeprowadzić z uwzględnieniem normy PN-B-10725:1997 (albo PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych i PN-EN 805) oraz zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta rur dotyczącymi prób i odbiorów.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Wymagania dotyczące płatności podano w Części ogólnej PFU oraz w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ).

9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej w ofercie Wykonawcy muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 1993-5:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5. Palowanie i ścianki szczelne.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10249-1:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
- PN-EN 10249-2:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 13331-1:2004 Obudowy ścian wykopów. Część 1: Opisy techniczne wyrobów.
- PN-EN 13331-2:2005 Obudowy ścian wykopów. Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań.

10.3. **INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE**

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST-02.00
ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE
(kod 45223500-1)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii i wodnej

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane

Kategoria robót – 45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

w tym:

45223500-1 – Konstrukcje z betonu zbrojonego

1.	WSTĘP	23
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	23
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	23
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	23
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	23
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	23
1.3.3.	Określenia podstawowe	24
1.3.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	25
2.	MATERIAŁY	25
2.1.	Cement	25
2.2.	Woda zarobowa	27
2.3.	Kruszywo	27
2.3.1.	Wymagania ogólne	27
2.3.2.	Składowanie	28
2.4.	Domieszki chemiczne do betonów	28
2.5.	Mieszanka betonowa	29
2.5.1.	Urabialność i konsystencja mieszanki betonowej	29
2.5.2.	Zawartość powietrza w mieszance betonowej	29
2.5.3.	Ilość cementu i stosunek w/c	29
2.5.4.	Produkcja mieszanki betonowej	30
2.6.	Zbrojenie elementów żelbetowych	30
2.6.1.	Atestowanie i znakowanie stali	30
2.6.2.	Kontrola stali zbrojeniowej	31
2.6.3.	Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia	31
2.6.4.	Przygotowanie i kształtowanie zbrojenia	31
2.6.5.	Podkładki dystansowe	31
2.7.	Deskowanie	31
2.8.	Materiały do uszczelnienia dylatacji	32
2.8.1.	Dylatacje ścian	32
2.8.2.	Dylatacje posadzek	32
2.9.	Elementy betonowe prefabrykowane	32
2.9.1.	Elementy prefabrykowane	32
3.	SPRZĘT	33
4.	TRANSPORT	34
4.1.	Transport prefabrykatów	34
5.	WYKONANIE ROBÓT	35
5.1.	Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót	35
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót	35
5.2.1.	Roboty betonowe	35
5.2.1.1.	Podłoże	35
5.2.1.2.	Deskowanie elementów żelbetowych	36
5.2.1.3.	Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej	36
5.2.1.4.	Układanie mieszanki betonowej	38
5.2.1.5.	Przerwy robocze	40
5.2.2.	Posadzki i podkłady pod posadzki	41
5.2.2.1.	Opis ogólny	41
5.2.2.2.	Opis szczegółowy wykonania posadzki przemysłowej	41
5.2.2.3.	Dylatacje posadzek	41
5.2.2.4.	Wykończenie posadzki	42
5.2.3.	Montaż elementów prefabrykowanych	42
5.2.3.1.	Układanie elementów ścian oporowych	42
5.2.4.	Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu	43

5.2.4.1	Temperatura otoczenia.....	43
5.2.4.2	Zabezpieczenie podczas opadów.....	43
5.2.4.3	Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.....	43
5.2.5.	Pielęgnacja betonu	43
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	44
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	44
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne.....	44
6.3.	Wymagania szczegółowe - Badania jakości robót w czasie budowy	44
6.3.1.	Materiały	44
6.3.2.	Zasady kontroli montażu zbrojenia.....	44
6.3.3.	Zasady kontroli mieszanki betonowej.....	45
6.3.4.	Jakość betonu	45
6.3.5.	Betonowanie.....	46
6.3.6.	Konstrukcje betonowe i żelbetowe	46
6.3.7.	Dylatacje, przerwy robocze.....	47
6.3.8.	Elementy stalowe wyposażenia.....	47
6.4.	Sprawdzenie prefabrykatów	47
6.4.1.	Sprawdzenie elementów prefabrykowanych w wytwórni.....	47
6.4.2.	Sprawdzenie elementów prefabrykowanych na budowie.....	47
6.5.	Sprawdzenie MONTAŻU PREFABRYKATÓW	48
7.	OBMIAR ROBÓT	48
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	48
8.1.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	48
8.1.2.	Odbiór częściowy robót.....	48
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	49
9.1.	Ogólne wymagania	49
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	49
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	49
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	49
10.2.	Normy	49
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	50

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w ramach zamówienia pn. „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu konstrukcji z betonu w następujących obiektach:

1. Magazyn osadu odwodnionego:

- warstwy podkładowe z betonu C12/15 (klasa ekspozycji X0),
- stopy fundamentowe żelbetowe z betonu C25/30 (klasa ekspozycji XC1/XC2),
- ściany żelbetowe z betonu C30/37 W4 F150 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF1; XA1),
- posadzka przemysłowa z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF3; XA1) ze zbrojeniem rozproszonym.

2. Plac manewrowy

- nawierzchnia z betonu C35/45 (klasa ekspozycji XC4; XD3; XF3)

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,

- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu zbrojenia cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych, izolacji antykorozyjnych i specjalnych, dylatacji:
 - * zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
 - * zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - * roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - * odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji) ,
 - * gruntowanie powierzchni,
 - * pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią,
- prace porządkowe.

1.3.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i w Części ogólnej PFU.

- Beton (beton zwykły); mieszanka o gęstości powyżej 1,5 t/m³ wykonana z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych,
- Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy C (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Podstawę klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 206:2014 stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określona w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (oznaczenie pierwszej liczby klasy betonu) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm (oznaczenie drugiej liczby klasy betonu),
- Mrozoodporność betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu. Wyróżniamy stopnie np. F25, F50, F100, F150, F200, F300 wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana), gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości,
- Wodoszczelność betonu - odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody. W niniejszej Specyfikacji stopnie wodoszczelności np. W2, W4, W6, W8 określono zgodnie z normą wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana)
- Odporność korozyjna betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie substancji chemicznych szkodliwych dla jego struktury,

- Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,
- Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,
- Element prefabrykowany - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania,
- Konstrukcja prefabrykowana – konstrukcja wzniesiona z prefabrykowanych
- elementów konstrukcyjnych,
- Szczelina dylatacyjna - celowo wykonana przerwa w masie betonowej, odpowiednio wykończona i uszczelniona, umożliwiająca wydłużanie i kurczenie elementu żelbetowego,
- Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm,
- W/C – wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym,
- Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu,
- Rusztowania robocze – pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu,
- Deskowania – pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

1.3.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

2.1. CEMENT

Rodzaje cementu

Do betonów zwykłych, nie narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, stosować należy cementy klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 alternatywnie z grup CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V wg PN-EN 197-1:2012.

Do betonów narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, dobór rodzaju cementu powinien wynikać z cech betonu o charakterze hydrotechnicznym. Wymagania te spełniają m.in. cementy hutnicze klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 typu CEM IIIA i CEM IIIB o niskim cieple hydratacji (LH) oznaczone jako N-LH/HSR/NA, lub L-LH/SR/NA.

Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu

Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora.

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

- cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.
- zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Warunki magazynowania i okres składowania:

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
 - * składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami),
 - * magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- dla cementu luzem:
 - * magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie

- 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w

sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.2. WODA ZAROBOWA

Do produkcji mieszanki betonowej oraz pielęgnacji powierzchniowej betonów używać należy wody zarobowej wg wymagań normy PN-EN 1008:2003.

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia wodzie następujące wymagania:

- zawartość chlorków:
 - * dla betonu sprężonego i zaczynu iniekcyjnego - do 500mg/l wody,
 - * dla betonów zbrojonych - do 1000mg/l wody,
 - * dla betonów niezbrojonych - do 2000mg/l wody,
- zawartość siarczanów - poniżej 2000mg/l wody,
- zawartość alkaliów (NaOH) < 1500mg/l wody,
- inne zanieczyszczenia - eliminacja zanieczyszczeń ograniczających czas wiązania i wytrzymałość betonu.

2.3. KRUSZYWO

2.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Kruszywo do betonów konstrukcyjnych zwykłych i o cechach hydrotechnicznych powinno spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12620:2004. Kruszywo może się składać z ziaren pochodzenia naturalnego (otoczakowego) i łamanego, lub też stanowić mieszaninę obu rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu stosować należy kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu. Dobór kruszywa drobnego i grubego winien dążyć do uzyskania maksymalnej szczelności stosu okruszowego. Wyższa sumarycznie zawartość ziaren grubych obniża wodożądność oraz skurcz.

Fracje kruszywa wykorzystywane do betonów:

- frakcje pyłowe < 0,125mm,
- frakcje drobne 0/4mm,
- frakcje grube > 4mm.

Do produkcji betonów, prefabrykatów, betonów hydrotechnicznych i innych stosowane są:

- piaski 0/2, 0/4,
- żwiry 2/8, 8/16, 16/31.5, 2/16, 4/16, 16/32, 31.5/63,
- mieszanki 0/8, 0/16, 0/31.5.

Do wykonywania masywnych betonów konstrukcji hydrotechnicznych należy stosować kruszywa o możliwie maksymalnej wielkości ziaren, gdyż pociąga to za sobą ograniczenie zużycia cementu, a tym samym eliminuje niekorzystne wpływy termiczne, skurcze, zarysowania konstrukcji. Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- 2/3 najmniejszego ostępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej,
- 1/2 odległości pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach hydrotechnicznych musi spełniać wymagania normy PN-EN 206:2014-04. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospółek naturalnych.

2.3.2. SKŁADOWANIE

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

2.4. DOMIESZKI CHEMICZNE DO BETONÓW

Dozowanie domieszek do betonu ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 934-2 do 6 :2002. W zależności od potrzeb dopuszcza się następujące rodzaje domieszek:

- domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i superplastyfikatory - pozwalają na redukcję ilości wody w mieszance betonowej i poprawę jej urabialności, przez obniżenie współczynnika W/C przy zachowaniu tej samej konsystencji beton osiąga wyższą wytrzymałość - wczesną i końcową, zwiększa się jego trwałość, wodoszczelność, odporność na działanie agresywnych środowisk,
- domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie betonu – głównie jako dodatki ułatwiające betonowanie w okresie niskich temperatur,
- domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie betonu – spowalniają wydzielanie ciepła hydratacji przydatne przy transporcie betonu na dłuższe odległości, produkcji betonów masywnych, betonowaniu przy wysokich temperaturach,
- domieszki uszczelniające – hamujące chłonność kapilarną betonu, ograniczają lub blokują przepływ fazy ciekłej,
- domieszki napowietrzające – tworzące pory powietrza w betonie, przerywające ciągłość kapilar, zmniejszające przenikanie wody, powiększające mrozoodporność betonu,
- domieszki ziarnowe – przyspieszające proces twardnienia betonu bez zmiany początku związania cementu; przydatne w okresach obniżonych temperatur do uzyskania tzw. mrozoodporności betonu,
- domieszki do betonowania pod wodą – stosowane do betonów podwodnych; stabilizowane mieszanki mogą być swobodnie zrzucane przez warstwę wody bez ryzyka segregacji składników,
- domieszki do zaczynów iniekcyjnych – powodują obniżenie wodozadržności zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmocnienia gruntów,
- domieszki spęczniające – naprawy iniekcyjne, wypełnienie szczelin w konstrukcjach betonowych,
- preparaty antyadhezyjne do deskowań,
- środki błonotwórcze umożliwiające odparowywanie wody ze świeżego betonu,
- koncentraty polimerowe i inne w stosunku do szczególnych zastosowań.

Dobór ilościowy domieszki zależy od jej charakteru, rodzaju użytego cementu, funkcji spełnianej przez beton (wodoszczelność, mrozoodporność), technologii transportu i układania mieszanki. Wszystkie mieszanki betonowe modyfikowane domieszkami chemicznymi wymagają wcześniejszych prób laboratoryjnych wyznaczających kompatybilność domieszki z cementem, określających stopień i trwałość upłynnienia mieszanki, efekty wytrzymałościowe.

2.5. MIESZANKA BETONOWA

Wyróżnia się następujące rodzaje betonów przeznaczonych do zabudowania w konstrukcje:

- C12/15 (klasa ekspozycji X0) – warstwy podkładowe: pod fundamenty i posadzki itp.,
- C25/30 (klasa ekspozycji XC1/XC2) – fundamenty,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF1; XA1) – posadzka,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC2/XC4; XD2; XA1) – ściany oporowe
- C35/45 (klasa ekspozycji XC4; XD3; XF3) – nawierzchnia drogowa,

Uwaga: obowiązująca norma PN-EN 206:2014 zakłada w odniesieniu do betonu projektowanego jak i recepturowego wyspecyfikowanie - obok szczegółowych klas ekspozycji – także innych koniecznych wymagań technicznych.

2.5.1. URABIALNOŚĆ I KONSYSTENCJA MIESZANKI BETONOWEJ

Przy betonie o niskiej nasiąkliwości i wysokiej wodoszczelności szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie urabialnej mieszanki betonowej. Urabialność to podatność do dokładnego wypełniania form przy jednoczesnym zachowaniu jednorodności i bez pozostawienia w niej nie więcej niż 2% pustek. To normowe określenie trzeba rozszerzyć na cały okres procesu betonowania – od rozpoczęcia produkcji do chwili zagęszczenia w deskowaniu. Urabialność ocenia się według uzyskanych efektów o których świadczą: długość okresu zagęszczania, gładkość uzyskanej powierzchni, dokładność otulenia zbrojenia. Urabialność można regulować konsystencją, ilością zaczynu, ilością zaprawy, kształtem ziaren kruszywa grubego, sumą ilości cementu i innych składników o ziarnach do 0,125mm, ilością plastyfikatora, stosunkiem w/c. Odpowiedni dobór wymienionych parametrów decyduje o wodoszczelności betonu.

Urabialność i konsystencję należy przyjmować w stosunku do metody transportu mieszanki, rodzaju i kształtu elementu (ściany, przegrody poziome), wymiarów poprzecznych, ilości zbrojenia.

Tolerancje przyjmowanych wartości konsystencji zawiera norma PN-EN 206:2014-04.

Jako zasadę przy betonach hydrotechnicznych przyjmuje się konsystencję gęstoplastyczną (opad stożka 10-40mm, czas VeBe 20-30s) dla konstrukcji masywnych i mało zbrojonych (do 0,2 %) oraz konsystencję plastyczną (opad 40-80mm, czas VeBe 5-20s) dla konstrukcji żelbetowych z ilością zbrojenia powyżej 0,2%.

2.5.2. ZAWARTOŚĆ POWIETRZA W MIESZANCE BETONOWEJ

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, jeśli powinna być oznaczana należy określić w betonie zgodnie z PN-EN 12350-7:2001. Zawartość powietrza jest specyfikowana jako wartość minimalna. Górna granice zawartości powietrza stanowi wyspecyfikowana wartość powiększona o 4 %.

2.5.3. ILOŚĆ CEMENTU I STOSUNEK w/c

Ilość cementu i wartość stosunku w/c w mieszance betonowej należy przyjmować w stosunku do przyjętych rodzajów betonów i ich projektowanych właściwości. Dane te, w nawiązaniu do wymagań normy PN-EN 206:2014, przyjmować należy jak w tablicy poniżej.

Minimalne klasy betonu, minimalne ilości cementu oraz maksymalne wartości W/C dla betonów objętych specyfikacją:

Opis	Klasa ekspozycji	Środowisko	Wymagania			
			max	min.	min.	min. napowie-
Brak ryzyka	X0	Nieagresywne	-	-	C12/15	-
Korozja wywołana karbonatyzacją	XC1	Suche	0.65	260	C20/25	-
	XC2	Stałe mokre	0.60	280	C25/30	-
	XC3	Umiarkowanie	0.55	280	C30/37	-
	XC4	Cyklicznie mokre i	0.50	300	C30/37	-
Korozja	XD1	Umiarkowanie	0.55	300	C30/37	-

Nazwa zamówienia: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach ”

wywołana	XD2	mokre, sporadycznie	0,55	300	C30/37	-
chlorkami nie	XD3	Cyklicznie mokre i	0,45	320	C35/45	-
Agresja mrozowa ¹	XF1	Umiarkowane	0,55	300	C30/37	-
	XF2	Umiarkowane	0,55	300	C25/30	4,0
	XF3	Silne nasycenie wodą	0,50	320	C30/37	4,0
	XF4	Silne nasycenie wodą	0,45	340	C30/37	4,0
Środowisko agresywne chemiczne ²	XA1	Słaba agresja	0,55	300	C30/37	-
	XA2	Umiarkowana	0,50	320	C30/37	-
	XA3	Silna agresja	0,45	360	C35/45	-

¹ Kruszywo zgodne z PN-EN 12620:2000, o odpowiedniej odporności na zamrażanie/rozmarzanie.

² Przy klasach ekspozycji XA2 i XA3 – w przypadku agresji siarczanowej należy stosować cementy SR lub HSR.

2.5.4. PRODUKCJA MIESZANKI BETONOWEJ

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej.

Wytwórnia betonów typu stacjonarnego z odpowiednim zapleczem magazynowym dla cementu i kruszywa oraz w pełni zautomatyzowana i sterowana komputerowo musi stanowić kompletny obiekt spełniający wymagania standardów europejskich. Wytwórnia podlega akceptacji Inżyniera.

Dopuszczalne odchylenia w dokładności dozowania w procencie ciężaru dla poszczególnych składników nie mogą przekroczyć:

- dla cementu +2%,
- dla kruszywa +3%,
- dla wody +2%,
- dla domieszek +2%.

2.6. ZBROJENIE ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

Stal zbrojeniowa klasy B500B wg PN-EN 1992-1-1:2008 (oznaczenia: B-stal do zbrojenia betonu; 500-Re=500MPa; B-klasa ciągliwości). Jej odpowiednikiem wg starej normy PN-B-03264:2002 jest stal klasy A-IIIN. Klasie tej odpowiadają gatunki stali:

- BSt500S,
- BSt500WR,
- B500B.

Dopuszcza się również stosowania stali o ciągliwości C t.j stali gatunku B500SP.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej klasy B500B powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-EN 10080:2007, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 693-2:1998.

Uwaga: wg PN-EN 1992-1-1:2008 nie dopuszcza się stosowania do zbrojenia prętów gładkich !

2.6.1. ATESTOWANIE I ZNAKOWANIE STALI

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm.

Wiązki prętów oraz kręgi stali zbrojeniowej której dotyczy cytowana norma, muszą być oznaczone przynajmniej dwoma przywieszkami metalowymi zawierającymi następujące informacje: znak wytwórcy, średnica nominalna, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Na oznaczenie wyrobów opisanych w PN-ISO 6935-1 i PN-ISO 6935-2 składają się:

- nazwa wyrobu - stal do zbrojenia betonu,
- numer arkusza normy: PN-ISO 6935-1 lub PN-ISO 6935-2,
- średnica nominalna w milimetrach,
- gatunek stali.

2.6.2. KONTROLA STALI ZBROJENIOWEJ

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

2.6.3. SKŁADOWANIE STALI ZBROJENIOWEJ I GOTOWYCH ELEMENTÓW ZBROJENIA

Dostarczana na plac budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpieczą je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

2.6.4. PRZYGOTOWANIE I KSZTAŁTOWANIE ZBROJENIA

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez projektanta i Inżyniera i odnotowane w dokumentacji technicznej oraz w dzienniku budowy. Dotyczy to zarówno zmiany klasy i gatunku stali, jak i rozmieszczenia zbrojenia w przekrojach i na długości elementu oraz typu zbrojenia.

Zmiany w zbrojeniu nie mogą powodować obniżenia nośności i trwałości konstrukcji.

Dokumentacja zbrojenia konstrukcji lub jej części musi zawierać następujące informacje:

- rozmieszczenia zbrojenia podłużnego i strzemion (otulina, ilość warstw, odległości) oraz uchwytów montażowych w elementach prefabrykowanych,
- szczegółowe zasady przedłużania prętów pojedynczych, siatek i szkieletów (sposób i lokalizacja miejsc przedłużania),
- zestawienie stali z podziałem na gatunki i średnice,
- wykaz akcesoriów do przedłużania zbrojenia,
- szczegółowy rysunek ukształtowania elementów zbrojenia i uchwytów montażowych (kąty zagięć, długości odcinków składowych i inne informacje niezbędne do nadania prawidłowego kształtu, długość całkowita, średnica i znak stali, numer pręta, ilość sztuk).

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

2.6.5. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.7. DESKOWANIE

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać

łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom I - Budownictwo ogólne, część 1, pkt. 5 Rusztowania i deskowania.

2.8. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA DYLATACJI

2.8.1. DYLATACJE ŚCIAN

Do uszczelnienia dylatacji ścian oporowych stosować:

- taśmy dylatacyjne z PVC korpusowe (przeznaczone do szczelin dylatacyjnych) zewnętrzne lub wewnętrzne
 - * wytrzymałość na rozciąganie $\geq 10\text{N/mm}^2$
 - * wydłużenie przy zerwaniu $\geq 300\%$
 - * twardość wg Shore'1 ≤ 75
- elastyczny kit na bazie żywic poliuretanowych lub wielosiarczków dopuszczony do kontaktu ze ściekami
 - * wytrzymałość przy wydłużeniu 100% $\geq 0,6\text{N/mm}^2$
 - * wytrzymałość na rozciąganie $\geq 8\text{N/mm}^2$
 - * wydłużenie przy zerwaniu $\geq 500\%$
 - * dopuszczalne odkształcenie $\geq 25\%$
 - * powrót poodkształceniowy $\geq 80\%$

2.8.2. DYLATACJE POSADZEK

Do uszczelnienia dylatacji posadzek stosować elastyczną masę zalewową dopuszczoną do stosowania na powierzchniach obciążonych ruchem kołowym i pieszym, narażonych na wpływy atmosferyczne i różnice temperatur:

- * powrót elastyczny $\geq 70\%$
- * poprzeczny moduł rozciągający w temp. $+23^\circ\text{C} \leq 0,4\text{N/mm}^2$
- * poprzeczny moduł rozciągający w temp. $-20^\circ\text{C} \leq 0,6\text{N/mm}^2$
- * zmiana objętości $\leq 10\%$
- * odporność na spływanie $\leq 3\text{mm}$
- * wydłużenie $\geq 100\%$

2.9. ELEMENTY BETONOWE PREFABRYKOWANE

Materiały stosowane do produkcji belek prefabrykowanych powinny spełniać wymagania:

- beton - wg 1.3.1 i 2.5 dla klasy zgodnej z dokumentacją projektową. Ochronę świeżo ułożonego betonu oraz ewentualne przyspieszone dojrzewanie betonu z zastosowaniem obróbki cieplnej należy stosować zgodnie z PN-EN 13369:2005,
- stal zbrojeniowa - wg 2.6 dla klasy i gatunku wg dokumentacji projektowej,

2.9.1. ELEMENTY PREFABRYKOWANE

Elementy prefabrykowane należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i katalogami. Producent prefabrykatów musi dysponować prawem do wykonywania elementów danego typu i musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją projektową oraz z odpowiednimi przepisami. Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcenieniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały. Cecha powinna zawierać takie informacje jak: znak

Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu. Prefabrykaty mogą być dopuszczone do zastosowania jako wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami.

Elementy prefabrykowane Wykonawca winien przemieszczać, składować, przechowywać i transportować w taki sposób, aby nie były poddawane nadmiernemu obciążeniu ani narażone na uszkodzenie. Duże elementy powinny posiadać zaznaczone w projekcie otwory do podnoszenia lub haki. Żadnego elementu nie wolno wbudowywać w inne elementy przed zakończeniem 28-dniowego okresu dojrzewania betonu.

Elementy prefabrykowane można odrzucić w przypadku, gdy miały następujące uszkodzenia:

- popękane krawędzie,
- spękania (w większym stopniu niż pęknięcia włoskowate),
- ślady naprawiania,
- przemieszczone zbrojenie,
- pęcherze podpowierzchniowe lub otwory,
- ich wymiary po wykończeniu są inne niż przedstawiono na rysunkach projektowych.

Inżynier ma prawo zażądać przygotowania dodatkowych elementów prefabrykowanych, przeznaczonych do przeprowadzenia próby zniszczenia. Należność za te elementy zostanie wypłacona, jeżeli próby wykażą zgodność z niniejszymi wymaganiami.

Prefabrykaty winny być wykonywane zgodnie z warunkami stosownych norm technicznych w tym normy ENV 13670: 2000

3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- żurawie na podwoziu samochodowym
- betonomieszarki samochodowe 6-8m³
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 45÷60 m³/h
- wibratory pogrążalne i listwowe,
- deskowania płytowe średnio- i wielkowymiarowe płaskie systemowe,
- zagęszczarki płytowe,

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i zasięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom żurawie wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- betoniarki samochodowe $6 \div 8 \text{ m}^3$

Beton - transport betonu z wytwórni do miejsca wybudowania powinien być wykonywany odpowiednim sprzętem, zapewniającym uniknięcia segregacji składników betonu. Transport w mieszalnikach samochodowych (tzw. gruszkach) nie powinien trwać dłużej niż:

- 90min przy temperaturze otoczenia + 15°C
- 70min przy temperaturze otoczenia + 20°C
- 30min przy temperaturze otoczenia + 30°C

Stal zbrojeniowa: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźcową.

Prefabrykaty: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźcową.

Pozostałe materiały – samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

4.1. TRANSPORT PREFABRYKATÓW

Przy transporcie prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80% wytrzymałości projektowej,
- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- podczas składowania belka powinna być podparta na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej

- momentów zginających - punkty podparcia powinny być określone na podstawie dokumentacji projektowej,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,
 - prefabrykaty powinny być składowane w pozycji poziomej, lub pionowej – zgodnej z instrukcją ich producenta,
 - elementy należy zabezpieczyć przed przewróceniem,
 - podczas przestawiania elementów prefabrykowanych, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
 - prefabrykaty nie powinny być składowane dłużej niż 90 dni od momentu produkcji do momentu wbudowania,
 - elementy powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, norm, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. Wykonawca może przystąpić do wykonania prac konstrukcyjnych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera, niezbędnych robót ziemnych i instalacji technologicznej zlokalizowanej pod obiektami kubaturowymi lub inżynierskimi. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

5.2.1. ROBOTY BETONOWE

Roboty betonowe wykonywać zgodnie z normami: PN-EN 1992-1-1:2008 i PN-EN 13670:2011 oraz wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

5.2.1.1 Podłoże

Wykopy pod obiekty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.

Żelbetowe: fundamenty, płyty fundamentowe itp. należy wykonywać na uprzednio ułożonej betonowej warstwie podkładowej gr. 10cm wykonanej z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej). W przypadku wykonania na warstwie podkładowej izolacji poziomej należy ją zabezpieczyć przed uszkodzeniami w trakcie robót budowlano-montażowych za pomocą warstwy ochronnej gr. 5cm z betonu C12/15. Warstwy tej można nie wykonywać w przypadku niedużych elementów w których podczas montażu zbrojenia trudno jest uszkodzić izolację.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

5.2.1.2 Deskowanie elementów żelbetowych

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przesławne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe - 40 kN/m²,
- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m²,
- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m²,
- deskowania słupów - 100 kN/m².

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury.

Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie z trybem ustalonym w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

Deskowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

5.2.1.3 Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej powinny być zgodne z wymaganiami norm określonych w punkcie 2.6.1 niniejszej ST.

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008 przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależy od klasy stali oraz średnicy pręta.

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań, w przypadku ścian wymóg ten dotyczy jednej strony deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Przyjmując jako ϕ - średnica prętów, d_g - maksymalny wymiar ziaren kruszywa, odległości s między prętami głównymi (w poziomie i pionie) powinny spełniać zależności

$$s \geq \begin{cases} \phi \\ 20\text{mm} \\ d_g + 5\text{mm} \end{cases}$$

Grubości otuliny zbrojenia należy przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową.

Uwaga: zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008 otulina zbrojenia jest najmniejszą odległością pomiędzy powierzchnią zbrojenia (włączając połączenia, strzemiona, zbrojenie powierzchniowe) i powierzchnią betonu!

Aby zagwarantować odpowiednie otulenie prętów zbrojeniowych, w konstrukcjach należy stosować akcesoria w postaci podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe zapewniają odpowiednie odległości między prętami oraz prętami i deskowaniem.

Stosowanie podkładek ma istotne znaczenie dla nośności konstrukcji, jej trwałości i ochrony przed korozją. Powinny one być odpowiednio wytrzymałe, dobrze powiązane z betonem, odporne na korozję i wysokie temperatury oraz, w miarę możliwości, niewidoczne po usunięciu deskowania. Podkładki dystansowe są obciążone ciężarem własnym zbrojenia, masą betonową, obciążeniem montażowym oraz zmiennym (urządzenia podczas betonowania).

W przeciętnych warunkach rozstaw i liczba podkładek powinny wynosić:

- dla elementów powierzchniowych (płyty fundamentowe, denne lub płyty stropowe, ściany) co 50-100cm, czyli 2-4 podkładki na m² deskowania,
- dla elementów prętowych (belki, słupy) rozstaw podłużny co 50-125cm, a poprzeczny maks. 75cm.

Podkładki należy stosować również na końcach szkieletu zbrojeniowego oraz w narożach.

Podkładki liniowe stosuje się do jednoczesnego podpierania kilku prętów zbrojenia głównego gęsto ułożonych oraz do podparcia siatek zbrojeniowych.

Podkładki w zależności od przeznaczenia mają różne kształty. Najczęściej stosuje się podkładki z tworzyw sztucznych w postaci kółek zębatych nasadzanych na pręty zbrojenia, szczególnie przydatne do zbrojenia ścian lub słupów.

Podkładki o przekroju poprzecznym trapezu z siodełkami w górnej części służą do zbrojenia stropów i belek.

Podkładki o przekroju poprzecznym trójkątnym o różnej wysokości boków, kształcie podłużnym prostoliniowym lub wężowatym wykonane są w odcinkach o długości 10-50cm. Tego typu podkładki powodują małe naciski na deskowanie, są łatwe w układaniu oraz mają dużą skuteczność przy pęknięciu poprzecznym. Mogą być układane pod zbrojeniem lub mocowane do niego drutem wiązałkowym.

W płytach fundamentowych dolna warstwa zbrojenia opierana jest na deskowaniu lub na podłożu przy pomocy systemowych liniowych podkładek dystansowych. Do podparcia górnej warstwy zbrojenia stosuje się stalowe podkładki dystansowe, które mają kształt indywidualnie wykonanych „koziołków” lub wykonanych fabrycznie „węży”.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami Dokumentacji Projektowej i obowiązującymi normami pod względem:

- usytuowania,
- otuliny,
- kształtów prętów
- ilości lub rozstawu prętów.

5.2.1.4 Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień itp.
- wykonanie zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowania
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklawa cementowego oraz powleczone warstwą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone

wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,

- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania,
- w trakcie betonowania osadzić wszelkie elementy stalowe: tuleje szczelne dla przejść rurociągów technologicznych, kotwy, wsporniki, włazy, drabiny, stopnie złączowe itp. Elementy nie zamocowane w trakcie betonowania mocować do konstrukcji ścian i stropów np. kołkami klejonymi,
- przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane: data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli, wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie 12cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,4kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,4kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora wykonywać wg pkt. 5.2.1.5.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- odpowiedziano długie pozostawieniu betonu w szalunkach,
- polewanie lub spryskiwanie wodą o temperaturze zbliżonej do temperatury betonu, aby nie doprowadzić do szoku termicznego,
- osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- na poziomych powierzchniach (płyty denne, płyty fundamentowe) wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm – tzw „biała wanna”,
- przy temperaturze poniżej +5 °C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu наносzonych zwykle metodą natryskową.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spaść poniżej 0°C dopóki beton nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporny na zamarzanie bez uszkodzeń ($f_c \geq 5\text{MPa}$).

Czas trwania pielęgnacji i jej sposoby określone są w normie PN-EN 13670:2011 i uzależnione są od klasy pielęgnacji, która powinna być zawarta w Dokumentacji Projektowej.

5.2.1.5 Przerwy robocze

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na bloki betonowania.

Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliwa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30÷60MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszanki wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne,
- ręczne czyszczenie szczotkami drucianymi itp.

Powierzchnię przerwy roboczej należy zwilżyć wodą, tak aby beton był trwale wilgotny. Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową:

- z zaczynu cementowego w elementach drobnowymiarowych lub płytach
- z betonu łącznikowego gr. ok. 30cm o maksymalnym wymiarze ziarna $\leq 8\text{mm}$ i konsystencji ciekłej w elementach pionowych np. ścianach.

5.2.2. POSADZKI I PODKŁADY POD POSADZKI

5.2.2.1 Opis ogólny

Posadzki należy wykonać zgodnie z projektem, który powinien określać m.in. rodzaj posadzki, grubość warstw, klasę betonu, wielkości spadków, rozmieszczenie wpustów podłogowych oraz szczelin dylatacyjnych.

Dla posadzek ułożonych na gruncie, podłoże gruntowe powinno być dogęszczone do $I_s \geq 0,97$, wymagany wtórny moduł odkształcenia gruntu $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$ dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 30 \text{ MPa}$ dla gruntów spoistych. W przypadku niespełnienia powyższych parametrów należy wykonać wzmocnienie podłoża geotkaniną polipropylenową oraz georusztem trójosiowym i ewentualnie warstwą kruszywa łamanego 0-31.5mm gr. 25cm.

5.2.2.2 Opis szczegółowy wykonania posadzki przemysłowej

Płytę posadzki przemysłowej ułożyć:

- na izolacji termicznej - za pośrednictwem 1 warstwy folii PE gr. 0,30mm (pełniącej funkcję warstwy poślizgowej),
- na podbudowie górnej wykonanej jako warstwa podkładowa gr. 10cm z betonu C12/15 bez izolacji termicznej - za pośrednictwem 2 warstw folii PE gr. 0,30mm (pełniącej funkcję izolacji poziomej i warstwy poślizgowej).

W miejscu wjazdów ułożyć dołem dodatkową siatkę ortogonalną z prętów $\varnothing 5$ co 150mm (na powierzchni: dłuższej o ok. 2 x 0,5m od wjazdu, szerokości ok. 3,0m), oraz zakończyć posadzkę poprzez osadzenie na jej krawędzi kątownika 50x50x5 (wąsy do zakotwienia z bednarki 30x2 co ok. 0,5m) – całość ocynkowana.

Płytę posadzkową wykonać z fibrobetonu t.j betonu klasy C30/37 (klasa środowiska XC4+XD2+XF1+XA1) zbrojonego włóknami stalowymi o długości $\geq 50 \text{ mm}$ (ewentualne z dodatkiem włókien polipropylenowych). Grubość płyty oraz ilość zbrojenia rozproszonego (w kg/m^3 mieszanki betonowej) wg Dokumentacji Projektowej.

Włókna stalowe można umieszczać w zasobniku na kruszywo i dozować wagowo. W przypadku braku wolnego zasobnika, włókna stalowe dodaje się wprost do betoniarki wysypując je z worka. Włókna stalowe dodaje się zawsze po ostatniej frakcji kruszywa, przed cementem, wodą i superplastyfikatorem. W przypadku zbrojenia hybrydowego, włókna polipropylenowe dodaje się po włóknach stalowych.

5.2.2.3 Dylatacje posadzki

W posadzkach betonowych powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne konstrukcyjne w miejscach i o szerokości szczelin dylatacji konstrukcji budynku, oraz niezależne szczeliny dylatacji posadzek:

- obwodowe (pełne):
 - * oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów budynku np. ścian słupów, albo rozdzielające poszczególne sekcje np. pomieszczenia,
 - * oddzielające posadzkę od elementów konstrukcyjnych np. fundamentów,
 - * dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach,
 - * w miejscach, gdzie występują w podkładzie naprężenia rozciągające,
 - * wzdłuż linii rozgraniczających wyraźnie odmienne obciążenia użytkowe lub różne rodzaje posadzki,
 - * szerokość dylatacji obwodowej 10mm,
- dylatacje konstrukcyjne (pełne),

- * rozdzielające poszczególne sekcje,
- * rozstaw dylatacji w posadzkach nie większy jak 30-50m (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej),
- * szerokość dylatacji konstrukcyjnej 20mm,
- skurczowe (pozorne) rozmieszczać tak aby powierzchnia pola była zbliżona do kwadratu lub prostokąta o stosunku boków 1:1.5 i nie przekraczała:
 - * 60m^2 przy betonowych posadzkach zbrojonych (w tym również za pomocą zbrojenia rozproszonego), w odstępach nie większych niż 8-10m (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej),
 - * zalecany rozstaw 35-40 -krotność grubości płyty.

Mniejsze od podanych odstępy szczelin przeciwskurczowych należy stosować wszędzie tam, gdzie trzeba liczyć się z większym skurczem, np. na wolnym powietrzu.

Krawędzie szczelin obwodowych i konstrukcyjnych szlifować szlifierką kątową i oczyścić odkurzaczem. W szczeliny, po zagruntowaniu jej powierzchni, włożyć sznur do wypełniania szczelin średnicy o ok. 25% większej od szerokości szczeliny.

Szczeliny dylatacji skurczowych wykonać po ok. 10-24 godzin od ułożeniu nawierzchni, przez nacinanie stwardniałego betonu piłami mechanicznymi - tarczą gr. 3mm na głębokość 1/3 grubości płyty, drugie nacięcie po ok. 3-4 tygodniach do szer. 8mm i głębokości 20-30mm.

W miejscu ewentualnych dziennych przerw roboczych osadzić szalunek tracony z dyblami i wykonać szczelinę nacinaną analogicznie jak w dylatacji skurczowej.

Dodatkowo:

- w miejscu naroży ułożyć dodatkowe zbrojenie z prętów (wg ogólnych zasad dotyczących zbrojenia płyt żelbetowych),
- wokół słupów itp. wykonać nacięcia typu „karo” lub „półkaro” analogicznie jak w dylatacji skurczowej.

Szczeliny dylatacyjne wypełnić kitem dylatacyjnym lub masą zalewową, aż do zlicowania jej powierzchni z powierzchnią płyty.

5.2.2.4 Wykończenie posadzki

Wierzchnią posadzek wykonać z okładzin zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wierzchnią warstwę posadzki przemysłowej wykonać w technologii utwardzenia powierzchniowego (DST - dry shake topping) wg ST-Roboty budowlane-wykończeniowe.

5.2.3. MONTAŻ ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Montaż prefabrykatów i ich sprzężenie powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę na podstawie wytycznych producenta prefabrykatów i zatwierdzonym przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan elementów prefabrykowanych.

5.2.3.1 Układanie elementów ścian oporowych

Posadowienie prefabrykatów bezpośrednio na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10cm lub za pośrednictwem warstwy podkładowej gr. 10cm z betonu C12/15. Podłoże gruntowe powinno być dogęszczone do $I_s \geq 0,97$, wymagany wtórny moduł odkształcenia gruntu $E_2 \geq 60\text{MPa}$ dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 30\text{MPa}$ dla gruntów spoistych. W przypadku niespełnienia powyższych parametrów należy wykonać wzmocnienie podłoża geotkaniną polipropylenową oraz georusztem trójosiowym i ewentualnie warstwą kruszywa łamanego 0-31.5mm gr. 0,25m.

W przypadku występowania gruntów spoistych i posadowienia bez betonowej warstwy podkładowej, należy wykonać poduszkę piaskowo-żwirową gr. 30cm zagęszczoną do $I_s \geq 0,97$, wymagany moduł odkształcenia wtórnego $E_2 \geq 80$ MPa, wskaźnik odkształcenia $l_o < 2,5$.

Montaż prefabrykatówka odbywa się za pomocą żurawia przez ustawianie poszczególnych elementów dennych na przygotowanym podłożu.

5.2.4. WARUNKI ATMOSFERYCZNE PRZY UKŁADANIU MIESZANKI BETONOWEJ I WIĄZANIU BETONU

5.2.4.1 Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$, w chwili układania, i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa.

5.2.4.2 Zabezpieczenie podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu.

Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

5.2.4.3 Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.5. PIELĘGNACJA BETONU

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670:2011.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej PFU
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych norm lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,

Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE - BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3.1. MATERIAŁY

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych.

W szczególności kontroli podlega:

- cement – gwarancja ważności, marka,
- kruszywo – uziarnienie, brak zanieczyszczeń organicznych, składowanie w sposób uniemożliwiający mieszanie różnych frakcji,
- domieszki do betonów,
- stal zbrojeniowa – składowanie wg gatunków i średnic,
- beton towarowy – sprawdzenie parametrów i konsystencji.

6.3.2. ZASADY KONTROLI MONTAŻU ZBROJENIA

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Bezwzględnie należy zachować projektowaną otulinę zbrojenia. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych.

Dopuszczalne odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1m wysokości 5mm
- na całej wysokości konstrukcji i w fundamentach 20mm
- w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów 15mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:

- na 1m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5mm
- na całą płaszczyznę 15mm
- miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2m z wyjątkiem powierzchni oporowych:
- powierzchni bocznych i spodnich $\pm 4\text{mm}$
- powierzchni górnych $\pm 8\text{mm}$

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów $\pm 20\text{mm}$

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego $\pm 8\text{mm}$

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów $\pm 5\text{mm}$

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

6.3.3. ZASADY KONTROLI MIESZANKI BETONOWEJ

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości zgodnie z normami: PN-EN 206:2014-04; PN-EN 12350:2001 i PN-EN 13791:2008. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

6.3.4. JAKOŚĆ BETONU

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, poprzez ocenę:

- próbek materiałów, które ma zamiar stosować, wskazując ich pochodzenie,
- uziarnienia kruszywa,
- rodzaju dozowania cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be (s).
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach, wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15cm.

Próbki powinny być pobierane oddzielnie dla każdej klasy betonu określonej na rysunkach i dla każdego wykonywanego elementu. Sposób pobierania próbek i ich oznakowanie powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 206:2014-04.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

6.3.5. BETONOWANIE

W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących parametrów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem), deskowania należy nasączyć powłoką zabezpieczającą przed nadmiernym wyparowaniem wody z betonu,
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania,
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw,
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania),
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie,
- przestrzeganie dopuszczalnego czasu pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem,
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),
- rozmieszczenia przerw roboczych i technologicznych,
- przygotowania powierzchni przerw roboczych,
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych,
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości,
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących,
- zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, np. silne deszcze.

Przed rozpoczęciem betonowania sprawdzić należy geometrię i prawidłowe ustawienie deskowania. W przypadku zastosowania deskowań zinwentaryzowanych należy kierować się wytycznymi producenta danego systemu.

6.3.6. KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów
- zgodność z projektem rozmieszczenie otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach,
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia ze sprawdzeniem gatunku stali, średnicy, rozstawu prętów i strzemion, długości połączeń i zakotwień, montażu kotew, wsporników, akcesoriów stalowych, ułożenia izolacji itp.,
- jakość betonu pod względem zaprojektowanych parametrów wytrzymałościowych tj marki betonu, mrozoodporności i odporności korozyjnej (próbki betonu należy pobierać dla każdego elementu budowli).
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod

badan, przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów naleŹy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niŹ 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niŹ 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niŹ 5% przekroju danego elementu,

Próbki betonu naleŹy poddać badaniom laboratoryjnym i wyniki po akceptacji InŹyniera zachować jako dokumentację powykonawczą.

Przy odbiorze technicznym studni kanalizacyjnych oprócz wymagań opisanych wyŹej, dodatkowo naleŹy stosować wymagania zawarte w PN-B-10702:1999 włącznie z próbą szczelności – szczegóły wg ST-08.00.

6.3.7. DYLATACJE, PRZERWY ROBOCZE

Kontroli przed betonowaniem podlega:

- usytuowanie geometryczne taśm do uszczelnień przerw roboczych lub dylatacji. Szczególną uwagę naleŹy zwrócić na zwichrowanie płaszczyzny taśm z PVC spowodowanej zbyt małym rozstawem lub brakiem elementów stabilizujących,
- właściwe, szczelne połączenie poszczególnych odcinków taśm
- szerokość szczelin dylatacyjnych,

Kontroli końcowej podlega:

- wypełnienie pośrodku szczelin,
- wypełnienie zewnętrzne szczelin kitem dylatacyjnym. Szczególną uwagę zwrócić na konieczność wykonania tzw. fazowania ostrych krawędzi szczelin, oraz wypełnienie szczelin kitem dylatacyjnym tylko do spody fazowania – nie dotyczy dylatacji nacinanych w posadzkach.

6.3.8. ELEMENTY STALOWE WYPOSAŹENIA

- sprawdzenie zgodności wykonanych i zamontowanych elementów z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie poprawności zamocowania.

6.4. SPRAWDZENIE PREFABRYKATÓW

6.4.1. SPRAWDZENIE ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH W WYTWÓRNI

Kontrola elementów prefabrykowanych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania elementu oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową. Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane dokumenty jakościowe powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-S-10040:1999.

6.4.2. SPRAWDZENIE ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH NA BUDOWIE

Na placu budowy kontroli podlegają:

- ogólny wygląd prefabrykatu,
- charakterystyczne wymiary (długość, szerokość, grubość)
- wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi
- cechowanie elementu prefabrykowanego

na zgodność parametrów podanych w atencie wytwórni z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Przyjmuje się, Źe wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. JeŹeli jest to konieczne, naleŹy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach lub po innym okresie dojrzewania. W

trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów są niedopuszczalne. Wytrzymałość betonu w prefabrykatach powinna odpowiadać założonej w dokumentacji projektowej klasie betonu.

6.5. SPRAWDZENIE MONTAŻU PREFABRYKATÓW

Badaniu podlegają:

- prawidłowość wykonania ustawienia, (wg geometrii wytyczonej linii wykonania)
- licowanie powierzchni

Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych ± 5 mm,
- dla pomiarów liniowych $\pm 0,5$ %.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z dokumentacją technologiczną robót (opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera). Dopuszczalne odchyłki ustawienia elementów prefabrykowanych w stosunku do dokumentacji projektowej wynoszą:

- przesunięcie elementu w pionie w przęśle ± 15 mm,
- przesunięcie elementu w pionie na podporze ± 15 mm,
- przesunięcie elementu w poziomie ± 15 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Części ogólnej PFU.

Obmiar robót nie będzie stosowany.

Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Części ogólnej PFU.

8.1.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót betonowych, izolacyjnych, ciesielskich, zbrojarskich, szalunków itp. powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót.

8.1.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN

9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiściu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki.
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1992-3:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze.
- PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 197 1do 4:2002 Cement. Część 1 do 4
- PN-EN 15743:2010 Cement supersiarczanowy. Skład, wymagania i kryteria zgodności.

- PN-B-19707:2003 Cement specjalny. Cement siarczanoodporny.
- PN-EN 934-1:2006 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12889-1:2007 Włókna do betonu. Część 1: Włókna stalowe. Definicje, wymagania, zgodność.
- PN-EN 13670:2011. Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
- PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
- PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Praca zbiorowa pod redakcją Adama Ujmy: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2004, aktualizacja 2007.
- Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego: BETON według normy PN-EN 206-1 - Komentarz. Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004.
- Jamróży Z.: Beton i jego technologie. PWW, Warszawa 2000.
- Cement, kruszywa, beton. Poradnik pod kierunkiem Z. Giergicznego. Chorula 2007.
- Praca zbiorowa: Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji. Górażdże Cement Opole 2002.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych-Montażowych.
- Instrukcje montażowe producentów materiałów.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 03.00

ROBOTY BUDOWLANE – KONSTRUKCYJNE

(kod CPV 45210000-2)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	53
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	53
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	53
1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	53
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	54
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	54
2. MATERIAŁY.....	54
BETON	54
WODA ZAROBOWA DO ZAPRAW, PIASEK, CEMENT.....	54
ZAPRAWA BUDOWLANA CEMENTOWO-WAPIENNA	54
POZOSTAŁE MATERIAŁY	55
3. SPRZĘT.....	55
4. TRANSPORT	56
5. WYKONANIE ROBÓT	56
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	56
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE PROWADZENIA ROBÓT	56
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	58
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE.....	58
6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE	58
6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	58
7. OBMIAR ROBÓT	60
ZE WZGLĘDU NA RYCZAŁTOWY CHARAKTER UMOWY ORAZ USTALONE WARUNKI ODBIORU WYKONANYCH ROBÓT (ELEMENTY USTALONE W WYKAZIE CEN - CZĘŚĆ IV SIWZ) – NIE PRZEWIDUJE SIĘ WYKONYWANIA OBMIARU ROBÓT.....	60
8. ODBIÓR ROBÓT	60
9. ROZLICZENIE ROBÓT	60
WARUNKI PŁATNOŚCI ZOSTAŁY USTALONE W SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN.	60
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	60
10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ.....	60
10.2. NORMY	60
10.3. INNE DOKUMENTY.....	61

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych - konstrukcyjnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót budowlanych – konstrukcyjnych w zakresie obiektów jak w punkcie 1.1, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach robót budowlanych - konstrukcyjnych obejmuje:

- remont budynku oczyszczalni,
- remont budynku głównej przepompowni ścieków.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,

- przy wykonaniu zbrojenia cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych,
- prace porządkowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z PFU oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania robót budowlanych konstrukcyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Wymagania szczegółowe

Beton

Wg wymogów normy PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły.

Beton dla potrzeb budowy powinien być przygotowany w betoniarni typu automatycznego lub półautomatycznego, przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

Woda zarobowa do zapraw, piasek, cement

Woda zarobowa do zapraw wymagania wg PN-EN 1008:2004, piasek wg PN-EN 13139:2003 oraz cement wg PN-EN 197-1:2012 oraz PN-B-19707:2003. Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Zaprawa budowlana cementowo-wapienna

Zaprawa cementowo-wapienna może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawę przygotowuje się przy użyciu cementów portlandzkich marek 25 oraz hutniczych 25. Wapno należy stosować suchogaszone lub wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement: ciasto wapienne: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Cienkowarstwowa zaprawa klejowa

Gotowa sucha mieszanina cementowo-polimerowa, wzmocniona włóknami z dodatkiem plastifikatorów, wodo- i mrozoodporna. Maksymalna frakcja kruszywa 0,5mm. Wytrzymałość na ściskanie min.10MPa

Błoczki z betonu komórkowego grub. 6cm

Wymiary l=59cm, h=24cm., s=6cm,

Masa:6.9 kg

Gęstość pozorną 600 kg/m³

Błoczki z betonu komórkowego grub. 38cm

Wymiary l=59cm, h=24cm., s=38cm

Masa:30 kg

Gęstość pozorną 400 kg/m³.

Pozostałe materiały

Łączniki stalowe ocynkowane, śruby, nakrętki do śrub, wkręty do drewna, gwoździe i kotwy. Wszystkie w.w materiały powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nożyce,
- nóż wibracyjny,
- sprężarka,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0 T.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiOB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac geodezyjnych łącznie z wytyczeniem na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych zasadniczych linii obiektów i krawędzi wykopów oraz robót ziemnych.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac geodezyjnych łącznie z wytyczeniem na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych zasadniczych linii budynku i krawędzi wykopów oraz robót ziemnych.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

Ściany murowane

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych. Mury wznosić równomiernie na całej długości. Zwrócić szczególną uwagę na prawidłową lokalizację otworów okiennych i drzwiowych oraz na przewody.

1. Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do

- pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
2. W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne.
 3. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
 4. Pustaki układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.
 5. Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
 6. W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw bloczków i uszkodzonej zaprawy.

Mury z bloczków betonowych

Przed przystąpieniem do murowania zwrócić uwagę na zapylenie bloczków i suchość. Jeżeli takie występuje należy bloczki przemyć pod bieżącym strumieniem wody. Następnie, po starannym usunięciu pyłu i poprawieniu stanu wilgotności ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki.

Spoiny w murach z bloczków betonowych

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna – 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.

Stosowanie połówek bloczków betonowych

Liczba bloczków użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 10% całkowitej liczby.

Mury z bloczków z gazobetonu

Przed przystąpieniem do murowania kolejnych warstw muru, poprzednia warstwę bloczków należy przeszlifować w celu wyeliminowania ewentualnych drobnych nierówności i uzyskania płaszczyzny poziomej. Służy do tego packa do szlifowania - w przypadku bloczków odmian 0.35 i 0.4 lub strug - w przypadku odmian 0.5 i 0.6.

Następnie, po starannym usunięciu pyłu powstałego na skutek szlifowania, ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki.

Zaprawę do bloczków z betonu komórkowego nakłada się na powierzchnie wmurowanych bloczków przy pomocy kielni rozprowadzającej o szerokości równej szerokości bloczków (grubości muru). Ząbkowana krawędź kielni pozwala na wykonanie spoiny o tej samej grubości na każdej warstwie muru. Jednorazowo nakłada się warstwę zaprawy nie dłuższą niż około 3 m, aby w murach z bloczków komórkowych (klej)

W murach wykonywanych z bloczków z gładkimi powierzchniami czołowymi spoiny pionowe muszą być wypełniane zaprawą. Przy układaniu kolejnych warstw muru. należy zwrócić uwagę, aby spoiny pionowe w poszczególnych warstwach mijały się o co najmniej 80 mm. Docięte fragmenty bloczka układane przy zakończeniach ściany - np. na krawędzi otworu - nie mogą być krótsze niż 115. Kolejne warstwy muru należy kontrolować za pomocą poziomnicy.

Nadproża prefabrykowane

Stosować nadproża prefabrykowane typu L-19 w ilości 2 szt nad otworem położone współosiowo względem ściany i otworu. Długość belki nadprożowej = szerokości otworu + z obu stron oparcie na min. 10,0 cm.

Więźba dachowa

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejk. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić do 1 mm.

Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej jak 0,5 mm.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek lub krokwi:
 - do 2 cm w osiach rozstawu belek,
 - do 1 cm w osiach rozstawu krokwi.
- w długości elementu do 20 mm,
- w odległości między węzłami do 5 mm,
- w wysokości do 10 mm.

Elementy więźby dachowej stykające się z murem lub betonem powinny być w miejscach styku odizolowane jedną warstwą papy.

Łaty i kontrłaty oraz stężenia połaci dachowej

- łaty i kontrłaty o wymiarach 40 x 60mm oraz 50x25mm,
- układać stroną dordzeniową ku dołowi i przybijać gwoździami,
- długość gwoździ powinna być co najmniej 2,5 raza większa od grubości elementu,
- za elementami wystającymi ponad dach od strony spływu wody należy wykonać odboje z desek układanych na styk,
- stężenia drewniane połaci dachowej 80x25mm oraz stężenie z taśmy stalowej 6x1,5mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Wymagania szczegółowe

Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Roboty murarskie

Kontrola robót murarskich polega na sprawdzeniu:

- 1). Prawidłowości wytyczenia,
- 2). Jakość materiałów - jej zgodności z podstawowymi atestami, sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej, próby doraźnej materiałów przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
 - wymiarów i kształtu cegieł,
 - liczby szczerb i pęknięć,
 - odporności na uderzenia,
 - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.
- 3). Jakości zaprawy cementowo-wapiennej,
- 4). Zachowania właściwej grubości spoin i zasad wiązania cegieł,
- 5). Zachowania projektowanych wymiarów muru i pionu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów przyjmować wg poniższej tabeli:

Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
	mury spoinowane	mury niespoinowane
Zwichrowania i skrzywienia: – na 1 metrze długości – na całej powierzchni	3 10	6 20
Odchylenia od pionu – na wysokości 1 m – na wysokości kondygnacji – na całej wysokości	3 6 20	6 10 30
Odchylenia każdej warstwy od poziomu – na 1 m długości – na całej długości	1 15	2 30
Odchylenia górnej warstwy od poziomu – na 1 m długości – na całej długości	1 10	2 10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: do 100 cm szerokość wysokość ponad 100 cm szerokość wysokość	+6, –3 +15, –1 +10, –5 +15, –10	+6, –3 +15, –10 +10, –5 +15, –10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: do 100 cm szerokość wysokość ponad 100 cm szerokość wysokość	+6, –3 +15, –1 +10, –5 +15, –10	+6, –3 +15, –10 +10, –5 +15, –10

Odbiór robót murowych powinien się odbywać przed wykonaniem tynków. Jeżeli odbiór odbywa się przed osadzeniem stolarki drzwiowej należy zwrócić uwagę na prawidłowość wykonania otworów (zgodność z projektem).

Zaprawy

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Więźba dachowa

Należy sprawdzić:

- rodzaj i klasę użytego drewna oraz wymiary elementów,

- prawidłowość wykonania złączy, oparcia konstrukcji, wykonania zabezpieczenia przed wilgocią, zagrzybieniem i działaniem ognia,
- rozstaw elementów, spadki połączy,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych oraz odchyłków od kierunku poziomego i pionowego.

Elementy prefabrykowane

- sprawdzenie jakości wmontowanych prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SIWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej
normy europejskiej i międzynarodowej

Tytuł normy

PN-EN 1990:2004

Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1:2004

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3:2005

Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru

PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne

PN-EN 1997-1:2008

Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady

	ogólne
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład , wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 1995-1-1:2010	Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 338:2011	Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.
PN-EN 13501-2+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.3. Inne dokumenty

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów mater

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST-04
ROBOTY BUDOWLANE, WYKOŃCZENIOWE
(kod 45400000-1)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa robót – 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych.

1.	WSTĘP	87
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	87
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	87
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	87
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	87
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	87
1.4.	Określenia podstawowe	88
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	88
2.	MATERIAŁY	88
3.	SPRZĘT	92
4.	TRANSPORT	92
5.	WYKONANIE ROBÓT	93
5.1.	Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót	93
5.2.	Wymagania szczegółowe realizacji robót	93
5.2.1.	Elewacja (system ETICS)	93
5.2.2.	Tynki zewnętrzne	94
5.2.3.	Tynki wewnętrzne	94
5.2.4.	Roboty malarskie	96
5.2.5.	Okładziny ceramiczne	97
5.2.6.	Wykonanie pokrycia z płyt poliwęglanowych	98
5.2.7.	Stolarka okienna i drzwiowa	99
5.2.8.	Obróbki blacharskie	99
5.2.9.	Posadzka Przemysłowa	100
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	100
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	100
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne	100
6.3.	Badania jakości robót w czasie budowy	100
6.3.1.	Roboty dekarские (pokrycia dachowe)	101
6.3.2.	Podłogi i posadzki	101
7.	OBMIAR ROBÓT	102
8.	ODBIÓR ROBÓT	102
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	102
9.1.	Ogólne wymagania	102
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	102
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	103
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	103
10.2.	Normy	103
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	103

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, wykończeniowych w ramach zamówienia pn. „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni w Łagiewnikach**”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót budowlanych, wykończeniowych

a) w magazynie osadu odwodnionego, w zakresie:

- wykończenie wierzchniej warstwy posadzki jako utwardzonej powierzchniowo,
- pokrycie dachu płytą falistą lub trapezową z poliwęglanu,
- rynien dachowych i rur spustowych z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej,
- obróbkę blacharskich z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej,

b) w budynku oczyszczalni:

- malowanie ścian wewnętrznych,
- wymianę stolarki okiennej i drzwiowej (zewnątrznej i wewnętrznej),
- wymianę płytek ściennych w pomieszczeniach socjalnych, sanitarnych i hali mechanicznego odwadniania osadów,
- naprawa posadzek i wymiana płytek podłogowych w pomieszczeniach, w których są one wykonane,

c) w budynku przepompowni:

- malowanie ścian wewnętrznych,
- wykonanie termoizolacji wraz z malowaniem ścian zewnętrznych,
- wymianę stolarki okiennej i drzwiowej (zewnątrznej i wewnętrznej),
- wymianę płytek ściennych w pomieszczeniach sanitarnych, rozdzielni elektrycznej i hali mechanicznego podczyszczania ścieków,
- naprawa posadzek i wymiana płytek podłogowych w pomieszczeniach, w których są one wykonane,

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,

- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami BHP,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- osadzenie cokołów,
- wykonanie gruntowania,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów ze stali węglowej,
- montaż wszystkich elementów dodatkowych przy wykonaniu elementów podstawowych,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i części ogólnej PFU.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Części ogólnej PFU

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót budowlanych, wykończeniowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

Woda zarobowa do zapraw (PN-EN 1008:2004), **piasek** (PN-EN 13139:2003); **cement** (PN-EN 197-1:2012 oraz PN-B-19707:2003).

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Zaprawa budowlana cementowo-wapienna

Zaprawa cementowo-wapienna może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawę przygotowuje się przy użyciu cementów portlandzkich marek 25 oraz hutniczych 25. Wapno należy stosować suchogaszone lub wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement: ciasto wapienne: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Tynk zewnętrzny

Cienkowarstwowy tynk mineralny, barwiony w masie. Gęstość objętościowa $1,9 \pm 10\% \text{ g/cm}^3$ (baranek), $1,7 \pm 10\% \text{ g/cm}^3$ (kornik), paroprzepuszczalny, odporny na porosty alg i glonów.

Siatka z włókna szklanego

Należy stosować siatkę odpowiednią do przyjętego systemu docieplenia o wymiarach oczek 4 x 4 mm. Siatka powinna być impregnowana odpowiednią dyspersją tworzywa sztucznego. Siła zrywająca pasek siatki o szerokości 5 cm wzdłuż wątku i osnowy powinna wynosić nie mniej niż 1500N/5cm.

Gramatura siatki minimum 165 g/m².

Płytki klinkierowe

- płytki formowane na sucho i głęboko spiekane, o nasiąkliwości wodnej $E \leq 3\%$, zgodnie z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 dla grupy BI, szkliwione lub nieszkliwione,
- antypoślizgowe,
- mrozoodporne,
- wytrzymałość na zginanie min. 30 MPa,
- odporność na pęknięcia włoskowate (w przypadku płytek szkliwionych),
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³ materiału startego (płytki nieszkliwione) lub klasa ścieralności min III (płytki szkliwione),
- twardość wg skali Mohsa min. 6,
- odporność na działanie środków domowego użytku i sole kąpielowe min UA/GA,
- odporność na kwasy i zasady,
- odporność na płamienie min. klasa 4.

Płytki gresowe

- płytki gres antypoślizgowy, nasiąkliwość wodna $E \leq 0,5\%$, klasa twardości MOSH 6-10,
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³ materiału startego,
- wytrzymałość na zginanie min. 35 N/mm²,

- wytrzymałość na ściskanie 226 N/mm²,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne,
- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Płytki ścienne (glazura)

- nasiąkliwość wodna E>10%, szkliwione
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne.

Klej do płytek ceramicznych odporny na działanie wody (wodoodporny). Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2002. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na czynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

Płytki podłogowe

- płytki gres antypoślizgowy, nasiąkliwość wodna ≤ 0,5%, klasa twardości MOSH 6-10,
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³,
- wytrzymałość na zginanie min. 35 N/mm² materiału startego,
- wytrzymałość na ściskanie 226 N/mm²,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne,
- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Fuga do płytek

- nie zawiera rozpuszczalnika,
- bezrynowe twardnienie,
- po związaniu wodo- i mrozoodporna,
- odporność na ścieranie 120 mm³,
- wytrzymałość na zginanie 35,5 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie 74,4 MPa,
- skurcz 0,72mm/m,
- absorpcja wody po 240min. 0,017g,
- odporna na grzyby i pleśń,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi.

Farba emulsyjna

Należy stosować farby wytwarzane fabrycznie. Na tynkach można stosować farby na spoiwach z: poliocjanu winylu, lateksu butadieno-styrenowego i innych zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB.

- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Żywica do wykonywania posadzek i powłok ochronnych (posadzka przemysłowa)

Bezrozpuszczalnikowa, dwuskładnikowa, barwna żywica epoksydowa z dodatkiem wypełniacza. Wysoka odporność mechaniczna oraz chemiczna. Gęstość ok. 1,45 kg/dm³ w temp.+20°C. Twardość wg Shore'a D: 80-82.

Żywica do gruntowania powierzchni

Przezroczysty, bezrozpuszczalny, niskolepki, dający się nakładać pędzlem i wałkiem dwuskładnikowy preparat na bazie żywicy epoksydowej. Gęstość ok. 1,10 kg/dm³ w temp. +20°C.

Płyty gipsowo-kartonowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sufitów podwieszanych z płyt gipsowo-kartonowych są:

- płyty gipsowo-kartonowe wodoodporne,
- płyty gipsowo-kartonowe ognioodporna,
- płyty sufitowe kasetonowe,
- profile nośne,
- łączniki,
- masy szpachlowe,
- akcesoria systemowe.

Płyty gipsowo-kartonowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-B-79405:1997- wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych.

Powierzchnia płyt powinna być równa, gładka, bez uszkodzeń kartonu, narożników i krawędzi.

Przyczepność kartonu do rdzenia gipsowego- karton powinien być złączony z rdzeniem gipsowym w taki sposób, aby przy odrywaniu ręką rwał się, nie powodując odklejania się od rdzenia.

- grubość płyt 9,5mm ±0,5mm,
- szerokość 1200 mm (+0; -5,0)mm,
- długość 2000÷3000mm (+0; -6)mm,
- prostopadłość – różnica w długości przekątnych ≤5mm,
- masa 1m² płyty grubości 12,5mm ≤ 12,5kg,
- wilgotność ≤ 10,0 %,
- nasiąkliwość płyt wodoodpornych ≤ 10,0 %,
- trwałość struktury przy opalaniu płyt ognioodpornych ≥20min.

Stolarka

- okna – PCV z szybami zespolonymi, okucia obwodowe, skrzydła rozwieralnie – uchylne, współczynnik izolacyjności cieplnej $U_{kmax}=0,9W/m^2K$,
- drzwi wewnętrzne-pełne, płytowe,
- drzwi zewnętrzne stalowe, izolowane cieplnie, malowane proszkowo, zamek jednopunktowy wpuszczany z wkładką, zawiasy z bolcami antywyważeniowymi, okucia standard z urządzeniem samozamykającym,
- brama zewnętrzna stalowa typu garażowego, izolowana cieplnie, malowana proszkowo, okucia standard, zamek jednopunktowy wpuszczany z wkładką,
- brama segmentowa z napędem elektrycznym oraz z drzwiami przejściowymi bez wystającego progu, segmenty stalowe/PCV, ocieplone (wysokość segmentu 500mm), W bramie segmentowej należy zamontować zamki zabezpieczające (typ-model wg Inwestora).

Płyta poliwęglanowa

Do wykonania pokrycia dachu stosować płyty z poliwęglanu komorowego lub płyty poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym o grubości minimum 15 mm.

Parametry techniczne płyt poliwęglanowych:

- ciężar właściwy ≤ 1,4g/cm³,
- przepuszczalność światła (przejrzystość czysta) ≥ 70%
- ochrona UV - tak

- współczynnik przenikania ciepła $\leq 3,5\text{W/m}^2\text{K}$
- współczynnik rozszerzalności termicznej $\leq 7,0 \times 10^{-5} \text{m/m}^2\text{K}$
- odporność na temperaturę -40°C do 120°C

Składowanie płyt:

- składować płyty na płaskiej powierzchni lub na drewnianych belkach (kantówkach) mających powierzchnię nośną o szerokości minimum 100mm, rozmieszczonych w odstępach nie mniejszych niż 1m. Nie kłaść na rozgrzanych podłożach!
- stos płyt okryć starannie nieprzezroczystym jasnym materiałem w celu zabezpieczenia przed wiatrem, deszczem i słońcem.
- gdy tylko to możliwe, przechowywać płyty w pomieszczeniu izolowanym od zewnętrznych warunków atmosferycznych.

Materiały do wykonywania posadzek przemysłowych

Sucha posypka do utwardzeń powierzchniowych typu DST oraz żywica akrylowa do impregnacji.

Rynny i rury spustowe

Rynny dachowe i rury spustowe z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej. Uchwyty do rynien i rur spustowych j/w..

Pozostałe materiały

- obróbki blacharskie - blacha tytanowo-cynkowa albo ocynkowana powlekana gr. co najmniej 0,55mm,
- farba akrylowa, zaprawa klejowa do klejenia płyt styropianowych, kołki z tworzywa sztucznego do mocowania styropianu, listwy narożnikowe i cokołowe.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano Części ogólnej PFU

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć następującego sprzętu:

- d) rusztowania;
- e) oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- f) samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- g) samochód dostawczy 0,9t,
- h) samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0t.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych wykończeniowych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac betonowych i żelbetowych.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

5.2.1. ELEWACJA (SYSTEM ETICS)

Płyty styropianowe należy przykleić zaprawą mającą dobrą przyczepność do nośnych, zwartych, suchych i wolnych od substancji przeciw przyczepnościowych (takich jak tłuszcze, bitumy, pyły) powierzchni murów, tynków i betonów.

Do odmierzzonej ilości czystej, chłodnej wody wsypywać zaprawę i mieszać za pomocą wiertarki z mieszadłem, aż do uzyskania jednorodnej masy bez grudek.

Gotową zaprawę należy nakładać kielnią po obwodzie płyty pasmem szerokości 3 - 4 cm kilkoma plackami o średnicy ok. 8 cm. Bezwzględnie przyłożyć płytę do ściany i docisnąć uderzeniami długiej pacy. Prawidłowo nałożona zaprawa, po dociśnięciu płyty, pokrywa minimum 40 % jej powierzchni. W przypadku równych, gładkich podłoży, zaprawę można nakładać na płyty za pomocą pacy zębatej (zęby 10-12 mm). Płyty styropianowe należy mocować ściśle jedna przy drugiej, w jednej płaszczyźnie, z zachowaniem mijankowego układu styków pionowych.

Po związaniu zaprawy (po ok. 2 dniach), płyty można szlifować papierem ściernym i przystąpić do koniecznego, dodatkowego mocowania łącznikami mechanicznymi. Ilość łączników powinna wynosić minimum 6 szt./m².

Na wysokości dolnej kondygnacji zaleca się nałożyć podwójną warstwę siatki i wzmacniać wszystkie naroża otworów dodatkowymi nakładkami siatki o wymiarach 20x35 cm; ilość łączników należy zwiększyć do minimum 8 szt./m².

Wszystkie wypukłe naroża otworów i budynku wzmacniać specjalnymi kątownikami z siatką lub dodatkowymi kątownikami aluminiowymi.

Nakładanie następnych warstw masy klejącej do siatki i wyprawy tynkowej cienkowarstwowej w

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

przeciętnych warunkach temperatury i wilgotności powietrza powinno odbywać się po czasie 24 h. . Siatkę z włókna szklanego (z zachowaniem zakładów min. 50 mm nakładać na świeżą zaprawę, a następnie nanosić drugą warstwę zaprawy grubości ok. 1 mm i równo zagładzać powierzchnię, tak by siatka przestała być widoczna.

Świeże zabrudzenia zaprawą zmywać wodą, a stwardniałe można usuwać tylko mechanicznie.

Prace prowadzić z zastosowaniem odpowiednich rusztowań, bezpiecznie zakotwionych do ścian budynku. Należy naprawić wszystkie uszkodzenia budynku, powstałe podczas robót oraz demontażu rusztowań.

Prace prowadzić w zakresie temperatur od +5°C do +30°C.

5.2.2. TYNKI ZEWNĘTRZNE

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego.

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +25 °C,
- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej,
- świeże tynki chronić należy przed gwałtownym wysychaniem pod wpływem promieni słonecznych lub wiatru,
- tynki zewnętrzne powinny wykazywać odporność na działanie mrozu,
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej,

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zewnętrznych:

Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
	pionowego	poziomego	
nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości taty kontrolnej 2m	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 3mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3mm na 1m

5.2.3. TYNKI WEWNĘTRZNE

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być:

- zakończone wszystkie roboty stanu surowego,
- zakończone roboty instalacyjne podtynkowe, zamurwane przebiecia i bruzdy,
- osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne (z wyjątkiem okien i drzwi aluminiowych).

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +25 °C,
- warstwę wierzchnią nanosić na obrzutce z zaprawy cementowej,

- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej,
- tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur, powinny być w ciągu około tygodnia zwilżane wodą,
- powierzchnie murów z bloczków z betonów komórkowych należy oczyścić z wystających grudek zaprawy; mury z betonu komórkowego zbyt suche lub tynkowane w okresie letnim powinny być obficie zwilżone wodą,
- powierzchnie gipsowe powinny być równe i porysowane ostrym narzędziem w skośną kratkę w celu zwiększenia przyczepności; przed przystąpieniem do tynkowania podłoże oczyścić z kurzu i lekko zwilżyć wodą,
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej.

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zwykłych wewnętrznych:

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
0 I I a	nie podlegają sprawdzeniu			
II	nie większe niż 4mm na długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 3mm na 1m	nie większe niż 4mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 4mm na 1m
III	nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 3mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3mm na 1m

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
IV IV f IV w	nie większe niż 2mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 3mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 2mm na 1m

5.2.4. ROBOTY MALARSKIE

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy wyrównać i wygładzić powierzchnie przeznaczona do malowania.

Powierzchnie stolarki drzwiowej powinny mieć gładką powierzchnię, a ewentualne uszkodzenia należy naprawić. W pierwszej kolejności należy wykonać malowanie gruntujące. Przy malowaniu farbami akrylowymi do gruntowania stosować farbę tego samego rodzaju z jakiej ma być wykonana powłoka lecz rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 Po wyschnięciu - pomalować dwukrotnie farbami nawierzchniowymi. Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12+18°C, lecz nie wyższej niż 22°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne nie powinny być malowane przed upływem 4 tygodni od ich wykonania. Powierzchnie otynkowane powinny być przetarte w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachlapań. Ewentualne uszkodzenia tynku winny być naprawione. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona ze wszystkich plam. W zależności od techniki malarskiej nowe tynki powinny być zagruntowane: mlekiem wapiennym, roztworem szkła wodnego, rozcieńczoną dyspersją poliocianu winylu, rozcieńczonym pokostem. Powierzchnie betonu powinny być oczyszczone. Ubytki betonu należy uzupełnić specjalnymi preparatami naprawczymi. Wykonywanie powłok malarskich powinno odbywać się ściśle według zaleceń producenta. W zależności od stosowanej techniki nanoszenia powłoki, powinna być odpowiednio dostosowana konsystencja materiału malarskiego przez dodanie zalecanego przez producenta rozcieńczalnika.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoża mineralnych przeznaczonych do malowania

Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża, w % masy
Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą	4
Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6
Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4

Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek. Powłoka powinna być odporna na zmywanie, zgodnie z PN-69/B-010280.

5.2.5. OKŁADZINY CERAMICZNE

Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:

- Podłoża nieodkształcalne: to sztywne elementy żelbetowe i betonowe (wiek powyżej 6 miesięcy), monolityczne jastrychy podłogowe i tradycyjne wyprawy tynkarskie (wiek powyżej 28 dni). Do mocowania oraz do spoinowania płytek na tych podłożach mogą być użyte wszystkie zaprawy klejowe.
- Podłoża odkształcalne: zmieniają swoją geometrię pod wpływem drgań i obciążeń. Są to np. ścianki działowe i warstwy podłogowe wykonane z płyt wiórowych i gipsowo-kartonowych. Odkształceniom ulegają także elementy budynku narażone na duże wahania temperatury, np. ogrzewane podłogi. Zaprawy mocujące płytki na podłożach odkształcających oraz spoiny muszą odznaczać się odpowiednią elastycznością.
- Podłoża krytyczne: stwarzają zaprawom klejącym gorsze warunki przyczepności. Są to np. istniejące płytki ceramiczne, mocne i dobrze przyczepne powłoki malarskie, podłoża gipsowe, anhydrytowe, gazobetonowe, czy też „młody” beton (wiek od 3 do 6 miesięcy). Zaprawy mocujące płytki do podłoży krytycznych, oprócz zwiększonej przyczepności, nierzadko muszą charakteryzować się zwiększoną elastycznością, gdyż niektóre z w/w podłoży pod wpływem wilgoci zmieniają swe właściwości mechaniczne lub nie zakończyły się w nich jeszcze procesy skurczowe.
- Przy układaniu płytek ceramicznych metodą cienkowarstwową mają zastosowanie, z uwagi na brak polskich norm, normy DIN 18157 (warunki techniczne wykonywania wykładzin ceramicznych), DIN 18156 (kleje cienkowarstwowe), DIN 18157 (materiały do wykonywania okładzin),

Płytki należy układać, stosując następujące metody:

- floating - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża
- buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na spodniej powierzchni płytki
- floating-buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża i płytki (do użytku na obszarach mocno obciążonych)

Alternatywą dla metody floating-buttering jest zastosowanie kleju płynno warstwowego.

Dobór uzębień packi do układania kleju w zależności od formatu płytki reguluje norma DIN18157.

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót,
- podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone; w przypadku podłoży gipsowych dopuszczalna wilgotność - 1%, a w przypadku podłoży anhydrytowych - 0,5%,
- do typowych podłoży (tynki, cementowe podkłady, beton) płytki mogą być przyklejane bezpośrednio, natomiast podłoża o znacznej nasiąkliwości (gazobeton, gips) należy zagruntować preparatem głęboko penetrującym,
- klej do płytek układać zgodnie z instrukcją producenta,
- spoinowanie okładziny z płytek można wykonać po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masą elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie,
- zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu.

Żywica do wykonywania posadzek i powłok ochronnych

Podłoże powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5 MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25 MPa. Przed nakładaniem żywicy podłoże należy zagruntować. Temperatura aplikacji (powietrza i podłoża) musi zawierać się w przedziale od +10°C do +30 °C. Jednocześnie temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa od punktu rosy. Należy zapewnić pokrywanie wydzielonych architektonicznie powierzchni podłoża żywic z tej samej partii produkcyjnej (aby uniknąć różnic odcieni)

Żywica do gruntowania powierzchni

Podłoże powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5 MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25 MPa. Żywicę rozprowadzać wałkiem aż do widocznego momentu nasycenia podłoża. Temperatura aplikacji (powietrza i podłoża) musi zawierać się w przedziale od +10°C do +30 °C. Jednocześnie temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa od punktu rosy.

Sufity z płyt gipsowo-kartonowych

Przy wyborze wymaganego systemu zabudowy należy zastosować odpowiednie kryteria klasyfikacji: wymagana klasyfikacja ogniowa (np. niezapalny wg PN-64/B-02850), dźwiękochłonność (absorpcja dźwięków wg DIN 4109 oraz DIN 52212), przewodność cieplna (współczynnik przewodności cieplnej wg DIN 25616), odporność na działanie wilgoci, zabezpieczenie grzybo- i bakteriobójcze.

Po uzyskaniu aprobaty Inżyniera dla wybranego systemu Wykonawca może przystąpić do prac montażowych.

Sufity podwieszane należy wykonać według rozwiązań systemowych zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Powierzchnie sufitów powinny być poziome, przecięcia płaszczyzn tynków powinny być liniami prostymi. Odchylenie od poziomu powierzchni płaskich nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m oraz nie więcej niż 3 mm na wysokości pomieszczenia.

5.2.6. WYKONANIE POKRYCIA Z PŁYT POLIWĘGLANOWYCH

Mocowanie płyt komorowych powinno być ostatnią operacją procesu montażu. Konstrukcja nośna winna być wtedy w pełni przygotowana.

Nie należy montować płyt uszkodzonych w transporcie lub w czasie obróbki.

Zabronione jest chodzenie bezpośrednio po płytach komorowych. W przypadkach koniecznych (np. podczas montażu) należy stosować deski („taty”) oparte na co najmniej kilku żeberkach płyty.

Poliwęglanowe płyty komorowe posiadają warstwę chroniącą przed UV tylko po jednej stronie w większości przypadków. Strona ta pokryta jest folią maskującą z licznymi nadrukami (m.in. uwagami na temat składowania, obróbki montażu itp.). Płyty należy montować tą stroną ku górze (na zewnątrz). Folia maskująca po stronie nieodpornej na UV nie posiada nadruków.

Przed montażem należy oderwać folię maskującą (z obu powierzchni płyty) na odległość około 50 mm od brzegów formatki. Pełnego usunięcia folii maskujących dokonać niezwłocznie po zakończeniu montażu.

Płyty należy instalować tak, aby żeberka (kanały) przebiegały zgodnie z kierunkiem spadku dachu (płaszczyzna żeber - pionowa), co zapewni lepsze odprowadzanie kondensatu.

Kanaliki muszą być zabezpieczone przed wnikaniem kurzu i insektów oraz przed nadmiarem wilgoci. Właściwe uszczelnienie górnego i dolnego brzegu formatki należy wykonać za pomocą taśmy HDPE lub aluminiowej.

Brzegi płyt umiejscowionych na szczególnych połaciach dachu, takich jak okapy, kalenice i wezgłowia, oprócz zabezpieczenia odpowiednimi taśmami wymagają także zastosowania profilu aluminiowego lub poliwęglanowego i uszczelnienia silikonem.

Należy upewnić się, że uszczelki, środki uszczelniające i inne materiały pomocnicze użyte przy instalacji nie oddziałują szkodliwie na płyty poliwęglanowe.

Należy zapewnić właściwą głębokość osadzenia płyty w profilu mocującym (min. 20 mm).

Należy pamiętać, żeby co najmniej jedno żeberko było osadzone i zaciśnięte w profilu systemu nośnego.

Z uwagi na rozszerzalność cieplną płyt poliwęglanowych, która jest zazwyczaj większa niż w przypadku pozostałych materiałów występujących w konstrukcji, płyt nie można osadzać zbyt ściśle. Instalacja bez wystarczającego luzu zaowocuje naprężeniami cieplnymi i wybozczeniami, odgłosami itp. W praktyce wymagany luz dylatacyjny można ocenić na 3,5 mm na każdy metr długości lub szerokości formatki. Podobnie, aby zapewnić płycie swobodę ruchów dylatacyjnych związanych ze zmianami temperatury podczas eksploatacji, w przypadku arkusza o długości 2000 mm wiercone otwory powinny mieć średnicę co najmniej 6 mm większą od średnicy trzpienia śruby mocującej, a otwory na podkładki grzybkowe – średnicę minimum 18mm. Każde kolejne 1000 mm długości arkusza wymaga zwiększenia średnicy otworu o dalsze 2,5 mm.

Nie wolno mocować i zaciskać płyt zbyt silnie, gdyż odbierze im to swobodę dylatacji wywierając niekorzystny wpływ na konstrukcję.

Maksymalne wystawianie końca płyty poza płatew okapową powinno wynosić 50 - 60 mm, zapewnia to prawidłowy spływ wody deszczowej do rynny.

5.2.7. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA

Do montażu stolarki należy przystąpić po otynkowaniu ościeży, sprawdzeniu, czy pomiędzy wymiarami elementów wbudowywanych a wymiarami ościeży budowli nie zachodzą niezgodności większe niż dopuszczalne odchyłki wymiarowe. Dopuszczalne odchyłki dla ścian murowanych wynoszą: na szerokości +10mm, na wysokości +10mm, dopuszczalna różnica długości przekątnych 10mm. Sposób zakotwienia stolarki oraz ilość kotew stosować wg. zaleceń producenta stolarki. Zamocowane drzwi i bramy należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżnicą a ościeżem materiałem izolacyjnym.

Ościeżnice mocuje się za pomocą kołków lub kotew. Po zamontowaniu stolarki ościeżnice ocieplić styropianem gr. 3cm

5.2.8. OBRÓBKİ BLACHARSKIE

Roboty można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od - 15° C , nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Rynny powinny być zawieszone na odpowiedniej wysokości, najlepiej tak, aby nie wystawały powyżej płaszczyzny będącej przedłużeniem dachu- powinny być wysunięte na 1/2 lub 2/3 swojej szerokości. Hak położony najniżej mocuje się przy wlocie do rury spustowej, zaś hak mocowany najwyżej – jak najdalej od wlotu. Aby uzyskać wymagany przez producenta spadek w kierunku rury spustowej (2–5 mm na 1 m długości rury), między skrajnymi hakami rozciąga się żyłkę.

Pozostałe haki montuje się na poziomie linii wyznaczonej przez żyłkę, w odstępie co 40–50 cm. Ponadto haki muszą się znaleźć w odległości 10–15 cm od narożników, końca okapu, planowanej rury spustowej i łączników.

Rynny przed założeniem na haki należy wymierzyć i w razie potrzeby, dociąć w taki sposób, aby połączenia nie wypadły na hakach. Rynny układa się na hakach i łączy na specjalne zatrzaski. Końce zakrywa się zaślepkami, a narożniki łącznikami narożnikowymi. Łączniki montuje się w miejscach połączenia rynien, na tylnej ich części. Przedni zaczep łącznika zagina się w dół i obraca w kierunku rynny, a łącznik zamyka się małą klamerką.

Rury spustowe mocuje się obejmami. Obejmy do rur spustowych umieszcza się pod dolnym kolaniem odsadki i pod punktami łączeń rury (złączkami lub kielichami), w odstępach maks. 2 m.

Pionowe ustawienie pierwszej obejmy zależy od odległości pomiędzy ścianą a rynną. Wylot rury spustowej powinien być zamontowany ok. 30 cm nad gruntem. Można przymocować go z obu stron do rury spustowej (np. nitami), aby nie został uszkodzony przez zsuwający się śnieg lub lód. Gdy krawędź okapu jest znacznie oddalona od ściany, między kolana mocuje się prosty odcinek rury.

Po założeniu kompletnego systemu rynnowego należy sprawdzić jego szczelność, napełniając rynny wodą (przy zamkniętych odpływach) do ok. 3/4 ich wysokości.

5.2.9. POSADZKA PRZEMYSŁOWA

Podłoże pod posadzkę przemysłową powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25MPa.

Posadzkę wykonać jako betonową zgodnie z ST-Roboty żelbetowe, utwardzoną powierzchniowo metodą DST.

Po osiągnięciu przez beton płyty posadzkowej twardości umożliwiającej chodzenie po nim, należy rozsypać posypkę mineralną po obrabianej powierzchni. Wysypywanie produktu (w ilości wg instrukcji producenta) należy wykonywać w sposób równomierny i ciągły bezpośrednio z worka na świeży beton i zacierać zacieraczkami mechanicznymi. Wykonaną posadzkę należy dodatkowo uodpornić na ścieranie i szczelność poprzez impregnację żywicą np. akrylową. Impregnat można nanosić na posadzkę pędzlem, wałkiem lub natryskowo w 1-2 procesach roboczych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- i) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej PFU.
- j) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- k) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- l) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- m) Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- n) wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- o) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3.1. ROBOTY DEKARSKIE (POKRYCIA DACHOWE)

Zakres kontroli:

- p) sprawdzenie prostolinijności rzędów pokrycia dachowego oraz prawidłowości krycia okapów, kalenic.
- q) mocowanie w odstępach wymaganych w instrukcjach montażu przyjętego systemu pokrycia,
- r) montaż obróbek blacharskich wszystkich elementów przechodzących przez pokrycie,
- s) prawidłowy montaż rynien i rur spustowych.

Kontroli podlega dodatkowo:

- t) sprawdzenie elementów pokrycia pod względem ich wykonania (brak pęknięć, jednolita barwa, równe wymiary itp.),
- u) sprawdzenie obróbek blacharskich dostosowanych do przyjętego systemu krycia,
- v) rynny, rury spustowe i akcesoria,

6.3.2. PODŁOGI I POSADZKI

Zakres kontroli:

- w) jakość izolacji przeciwwilgociowych, ciepłych, przeciwdźwiękowych - ciągłość, brak pęcherzy, marszczeń, przyleganie do podłoża,
- x) wykonanie podkładów cementowych:
 - * przyczepność do podłoża, spadki, grubość, czystość i wilgotność (nie większa niż 4%),
 - * powierzchnia podłoża powinna być równa, czysta i nie pyląca. Łata kontrolna długości 2m przykładana w dowolnym kierunku nie powinna wykazywać prześwitu ponad 3mm,
 - * sprawdzenie wytrzymałości,
 - * prawidłowość wykonania szczerin dylatacyjnych i przeciwskurczowych,
- y) sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypek, grubość warstw podsypek i podłoży, wytrzymałości podłoży betonowych,
- z) jakość powierzchni posadzki:
 - każdej posadzki:
 - * gładkość, równość,
 - * przyczepność do podkładu - przy opukiwaniu brak głuchych odgłosów,
 - posadzki bezspoinowe żywiczne
 - * brak pęcherzy

Kontroli dodatkowo podlegają cechy:

- aa) wytrzymałość na ściskanie,
- bb) odporność na ścieranie i uderzenia,
- cc) mrozoodporność, odporność na poślizg,

- dd) odporność na środowisko agresywne,
- ee) przydatność klejów, czas ich wiązania,
- ff) dobór środków gruntujących.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nie będzie stosowany.

Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Części ogólnej PFU.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN.

9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wyzkazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- gg) dokumentacja projektowa,
- hh) aktualne normy,
- ii) inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- jj) Przedmiar Robót.
- kk) Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- ll) Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- mm) PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
- nn) PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- oo) PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- pp) PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- qq) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych.
- rr) Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- ss) Świadectwa dopuszczenia Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH
ST-05
ROBOTY IZOLACYJNE
(kod 45320000-6)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa robót – 45320000-6 – Roboty izolacyjne

1.	WSTĘP.....	106
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	106
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	106
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	106
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	106
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.....	106
1.4.	Określenia podstawowe	106
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	106
2.	MATERIAŁY.....	106
2.1.	Wymagania dodatkowe	107
2.2.	Materiały do izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych	107
2.2.1.	Roztwór do gruntowania	107
2.2.2.	Materiał do bitumicznych izolacji powłokowych	107
2.2.3.	Folia hydroizolacyjna	107
3.	SPRZĘT	108
4.	TRANSPORT	108
5.	WYKONANIE ROBÓT	108
5.1.	Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót	108
5.2.	Wymagania szczegółowe realizacji robót	109
5.2.1.	Przygotowanie powierzchni.....	109
5.2.2.	Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne	109
5.2.2.1	Przygotowanie podkładu	109
5.2.2.2	Gruntowanie podkładu.....	109
5.2.2.3	Właściwa powłoka izolacyjna	110
5.2.2.4	Izolacje foliowe	110
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	110
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	110
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne	110
6.3.	Badania jakości robót w czasie budowy	110
6.3.1.	Materiały izolacyjne.....	111
6.3.2.	Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne, zabezpieczenia antykorozyjne betonu	111
7.	OBMIAR ROBÓT	111
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	111
8.1.	Odbiór robót izolacyjnych.....	112
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	112
9.1.	Ogólne wymagania	112
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	112
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	112
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	112
10.2.	Normy	112
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	113

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych w ramach zamówienia pn. „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i przepompowni ścieków w Łągownikach”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót izolacyjnych w magazynie osadu odwodnionego w zakresie:

- izolacja pionowa fundamentów,
- izolacja pionowa ścian fundamentowych,
- izolacja pozioma posadzki.

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze,
- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań oraz prace towarzyszące,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i w Części ogólnej PFU.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),

- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

Systemy izolacyjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania i aktualne atesty.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania. Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

2.1. WYMAGANIA DODATKOWE

Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały (szczególnie termoizolację ze styropianu) i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należytą przyczepność do sklejanых materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB,

2.2. MATERIAŁY DO IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWYCH I PRZECIWWODNYCH

2.2.1. ROZTWÓR DO GRUNTOWANIA

Do gruntowania pod wszystkie typy powłok bitumicznych stosować dyspersję bitumiczną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:1.

Do gruntowania pod powłokę z płynnej folii stosować grunt zgodnie z instrukcją producenta.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

2.2.2. MATERIAŁ DO BITUMICZNYCH IZOLACJI POWŁOKOWYCH

- do izolacji powłokowych typu lekkiego (powyżej zwierciadła wody gruntowej) stosować dyspersję bitumiczną (kauczukowo-asfaltową).
- do izolacji powłokowych typu średniego i ciężkiego (poniżej zwierciadła wody gruntowej) stosować masy kauczukowo-asfaltowe typu KMB lub dwuskładnikowe dyspersyjne masy kauczukowo-asfaltowe.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

2.2.3. FOLIA HYDROIZOLACYJNA

Do izolacji poziomej posadzek – folia płaska, wodoszczelna, z PE gr. ≥0,30mm,

Wymagania techniczne:

- wytrzymałość na rozdzieranie (gwoździem) $\geq 100 \text{ N/mm}$,
- wytrzymałość mechaniczna na rozciągane (wzdłuż i w poprzek) $\geq 150 \text{ N/50mm}$
- wydłużenie względne przy zerwaniu $\geq 300\%$ (wzdłuż i w poprzek).
- wodoszczelność - wodoszczelna przy 2 kPa,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej $\mu \geq 150.000$ (dla gr. 0,30mm) 600.000 (dla gr. 0,50mm),

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w PFU.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy o ładowności 5-10t,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9t,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem o udźwigu 1,0t.

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, norm, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

5.2.1. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

Powierzchnie pod izolację winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić. Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobatkach technicznych IBDiM odnośnie:

- wytrzymałości podłoża – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm²,
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,
- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Styropian lub płyty z wełny mineralnej winne być układane szczególnie starannie. Wskazane jest układanie warstwy izolacyjnej w kilku warstwach, każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków ok. 20cm.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +25°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy.

Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 80%.

5.2.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE

5.2.2.1 Przygotowanie podkładu

- podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia,
- powierzchnia podkładu pod izolację powinna być równa, czysta i odpylona,
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
- pod izolację foliowe elementów posadowionych na podłożu gruntowym wykonać warstwę podkładową gr. 10cm z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej)

5.2.2.2 Gruntowanie podkładu

- w elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak, aby beton był co najmniej 28 dniowy,
- podkład betonowy lub cementowy pod izolację powinien być zagruntowany dyspersją bitumiczną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:1,
- przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%,

- powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej,
- temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C,

5.2.2.3 Właściwa powłoka izolacyjna

- powłoki bitumiczne nakładać pędzlem, a przypadku izolacyjnych mas szpachlowych szpachlą stalową,
- izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

5.2.2.4 Izolacje foliowe

- szerokość zakładów folii płaskiej zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw folii powinny być przesunięte względem siebie. Poszczególne arkusze łączyć przez zgrzewanie lub klejenie wg instrukcji producenta. Folia winna być wywinięta na ściany co najmniej na wysokość płyty posadzki, przy czym zaleca się wywiniecie z nadmiarem, który winien być usunięty po wykonaniu płyty posadzkowej,
- warstwa przeciwpślizgowa z folii płaskiej ułożona na warstwie izolacyjnej (dotyczy posadzek przemysłowych) nie wymaga szczelnego łączenia jak w przypadku izolacji, poszczególne arkusze powinny być ułożone prostopadle do arkuszy izolacji poziomej

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3.1. MATERIAŁY IZOLACYJNE

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

6.3.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE, ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE BETONU

Odbiór izolacji odbywa się w dwóch etapach:

- odbiory międzyfazowe (częściowe),
- odbiór ostateczny (końcowy).

Kontroli podlega:

- jakość wykonania podkładu pod izolację (wytrzymałość, równość, czystość, wilgotność)
- poprawność spadków podłoża
- poprawność zagruntowania podkładu
- jakość materiałów,
- właściwy dobór lepiszczy, mas uszczelniających itp.
- ciągłości warstwy izolacyjnej,

Odbiór wykonania każdej warstwy izolacji wielowarstwowej powinien obejmować sprawdzenie:

- ciągłości warstwy izolacyjnej,
- poprawności i dokładności obrobienia: naroży, miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki,
- rejestrację wszelkich usterek

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w Części ogólnej PFU.

8.1. ODBIÓR ROBÓT IZOLACYJNYCH

Powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych. Podstawę do odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez Wykonawcę.

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ).

9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-EN 13967:2012 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 13969:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 14909:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.

- PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- Aprobaty Techniczne ITB oraz Atesty Higieniczne.
- ZUAT-15/IV.02/2005, „Wyroby bitumiczne. Emulsje asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.07/2005, „Wyroby bitumiczne rozpuszczalnikowe. Masy asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.18/2005, „Wyroby bitumiczno-mineralne przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych”, ITB, Warszawa 2005.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 06.00

**KONSTRUKCJE STALOWE I MONTAŻ ELEMENTÓW STALOWYCH (kod CPV
45223100-7)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót – 45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	116
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	116
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	116
1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	116
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	117
1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	117
2. MATERIAŁY.....	117
3. SPRZĘT	119
4. TRANSPORT	119
5. WYKONANIE ROBÓT	119
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	119
5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	120
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	121
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE	121
6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE	121
6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	121
7. OBMIAR ROBÓT	122
8. ODBIÓR ROBÓT	122
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	122
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	122
10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	122
10.2. NORMY	122
10.3. INNE DOKUMENTY	124

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagienikach”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu konstrukcji i elementów stalowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych obejmuje m.in.:

- wykonanie barierek,
- wykonanie konstrukcji pomostu roboczego,
- wykonanie drabin metalowych.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu elementów stalowych cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów stalowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,

- zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji,
- gruntowanie powierzchni,
- wykonanie warstw podkładowych i wierzchniej;
- przy wykonaniu izolacji antykorozyjnych i specjalnych, cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - wykonanie warstw podkładowych,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem
 - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji)
 - gruntowanie powierzchni
 - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią
- prace porządkowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną PFU, Dokumentacją Projektową oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania montażu konstrukcji metalowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Wymagania szczegółowe

Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-71/H-86020 (1.4404 wg PN-EN 10088-1:2007), PN-EN 10020:2003, PN-EN

10027-1:2007, PN-EN 10027-2:1994, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, PN-87/H-01104, PN-EN 10279:2003, PN-H-93400:2003, PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998, a ponadto:

Kształtowniki stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby walcowane blachy

- blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,
- blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,
- blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127.

Blachy stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby zimnogięte – kształtowniki

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007 oraz PN-EN 10219-2:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10162:2005.

Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999 oraz PN-EN ISO 2320:2004, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011,
- nakrętki,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009, PN-77/M-82008, PN-M-82009:1979 PN-M-82018:1979 ,
- nity.

Materiały do spawania

Materiały do spawania elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 544:2011, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2012
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 14174:2012 oraz PN-67/M-69356.

Powłoki malarskie ochronne

Należy zastosować emalię chlorokauczkową ogólnego stosowania

- wydajność – 6–10 m²/dm³,
- max. czas schnięcia – 24 h

Farba chlorokauczkowa do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 70% szara metaliczna

- wydajność – 15–16 m²/dm³,
- max. czas schnięcia – 8 h

Kit szpachlowy chlorokauczkowy ogólnego stosowania-biały, do wygładzania podkładu pod powłoki chlorokauczkowe,

Rozcieńczalnik chlorokauczkowy do wyrobów chlorokauczkowych ogólnego stosowania – biały do rozcieńczania wyrobów chlorokauczkowych,

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,
- nożyce,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nóż wibracyjny,
- sprężarka,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.i.n. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T;

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

Elementy stalowe winne być wykonywane w Wytwórni - zakładach specjalistycznych.

Elementy stalowe drugorzędne mogą być wykonywane na budowie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia.

Przygotowanie i obróbka elementów:

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-89/S-10050, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do składania elementów stalowych Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie m.in. oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków – z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 9013:2008.

Składanie konstrukcji:

a/ spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-89/S-10050.

Elementy stalowe spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi wg normy PN-EN ISO 17637:2011. Ewentualne badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg norm PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 i PN-EN ISO 11666:2011

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

W każdej fazie wykonywania elementów stalowych Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

b/ połączenia na śruby

Elementy stalowe przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Montaż elementów stalowych na budowie:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Do montażu elementów stalowych stosuje się rusztowania stalowe wg PN-M-48090:1996 i PN-89/S-10050. Projekt rusztowań powinien być oparty na obliczeniach statycznych odpowiadających warunkom normy PN-EN 1993-2:2010..

Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego.

W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót.

Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Konserwacja elementów stalowych (istniejących elementów konstrukcji i wyposażenia)

Powierzchnię stalową oczyścić z tłuszczu, rdzy itp. strumieniowo ściernie; najpierw malować dwukrotnie farbą chlorokauczukową do gruntowania, chromianową czerwoną tlenkową a następnie trzykrotnie emalią chlorokauczukową ogólnego stosowania. Zestaw farb chlorokauczukowych o trwałości min. 10÷15lat.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Wymagania szczegółowe

Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie, czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór elementów oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola montażu elementów stalowych:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, .

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór elementów stalowych po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej
PN-EN 1990:2004

Tytuł normy

Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1:2004

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1:
Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny,
obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 1995-1-1:2010	Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 338:2011	Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.
PN-EN 13501-2+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1088-1:2007	Stale odporne na korozję. Część 1. Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-71/H-86020	Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)
PN-EN 10020:2003	Definicje i klasyfikacja gatunków stali.
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe.
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10079:2009	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-EN 10029:2011	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtu
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-2:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy
PN-ISO 1891:1999	Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria. Terminologia.
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 887:2003	Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek ogólnego przeznaczenia. Układ ogólny.
PN-EN ISO 544:2011	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
PN-EN ISO 10673:2009	Podkładki okrągłe do śrub z podkładką -- Szereg mały, normalny i duży -- Klasa dokładności
PN-EN ISO 14174:2012	Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodużłowego -- Klasyfikacja

PN-67/M-69356 PN-EN ISO 21952:2012	Topniki do spawania żużlowego Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pękanie. Klasyfikacja.
PN-87/M-04251 PN-EN ISO 9013:2008	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 17637:2011 PN-87/M-69776:1987 PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 PN-EN ISO 11666:2011 PN-M-48090:1996 PN-H-93400:2003	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Wymiary
PN-EN 10279:2003 PN-EN 10056-1:2000 PN-EN 10056-2:1998 /Ap1:2003 (poprawka) PN-77/M-82008 PN-M-82009:1979 PN-M-82018:1979 PN-89/S-10050 PN-H-92127:1973 PN-EN ISO 9013:2008	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy. Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary. Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów. Podkładki sprężyste Podkładki klinowe do dwuteowników Podkładki klinowe do ceowników Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -Wymagania i badania Blachy stalowe żeberkowe Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
PN-EN 12517-1:2008 PN-EN ISO 17637:2011 PN-EN 10162:2005	Badania nieniszczące spoin -- Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii -- Poziomy akceptacji Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne. Kształtowniki stalowe wykonane na zimno -- Warunki techniczne dostawy -- Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego

10.3. Inne dokumenty

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-07.00

**INSTALACJE WODNO – KANALIZACYJNE, WENTYLACYJNE I CENTRALNEGO
OGRZEWANIA**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika
Zamówień (CPV)

Kod CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Spis treści

1.	WSTĘP.....	127
1.1.	PRZEDMIOT TECHNICZNEJ SPECYFIKACJI.....	127
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA TECHNICZNEJ SPECYFIKACJI.....	127
SPECYFIKACJA TECHNICZNA JEST STOSOWANA JAKO DOKUMENT PRZETARGOWY I KONTRAKTOWY PRZY ZLECANIU I REALIZACJI ROBÓT WYMNIENIONYCH W PKT.1.1.		127
1.3.	ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	127
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	127
1.5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	128
2.	MATERIAŁY.....	128
3.	SPRZĘT	131
4.	TRANSPORT	131
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	131
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	131
6.1.	OGÓLNE WYMAGANIA	133
6.2.	KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU	133
7.	OBMIAR ROBÓT	135
8.	ODBIOR ROBÓT.....	135
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	135
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	135
10.1.	ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	135
10.2.	NORMY	135
10.3.	INNE	136

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wewnętrznej wodno-kanalizacyjnej i wentylacji w obiektach, w ramach realizacji zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji wewnętrznej wodno-kanalizacyjnej, wentylacji i ogrzewania w budynku oczyszczalni i przepompowni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

1.2. Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi instalacje wod-kan i wentylacji oraz grzewcze. Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń, oraz prace towarzyszące:
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie drobnych robót ziemnych i montażowych związanych z montażem rurociągu spustowego odcieków z separatora i płuczki piasku,
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń na projektowanych rurociągach wraz z połączeniami do sieci istniejących (wraz z materiałami łączeniowymi),
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- dostawa i montaż urządzeń,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wypoziomowanie i umocowanie,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i układów,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (np. zasilanie tymczasowe),
- łączenie odcinków rur,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prób i badań,
- inwentaryzacja powykonawcza wykonanych prac,
- prace porządkowe i doprowadzenie powierzchni ścian i posadzek (miejsc w których prowadzone były prace instalacyjne i budowlane) do stanu pierwotnego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z częścią ogólną PFU.

1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót budowlanych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom PN, BN.

Podstawowymi materiałami są:

- rury i kształtki PVC kanalizacyjne $\varnothing 40 - \varnothing 160$ z uszczelkami systemowymi chemoodpornymi wg. PN-EN 1401,
 - rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną spełniając wymagania PN-EN 1401:1999,
 - kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U spełniając wymagania PN-EN 1401:1999,
 - uszczelki są zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, posiadają znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych,
- rewizje (czyszczaki) kanalizacyjne PVC,
- zawory napowietrzające do kanalizacji $\varnothing 32$ PVC,
- rury i kształtki PEX-Al-PEX $\varnothing 16-50$ mm, ciśnienie robocze 1,0 MPa, system połączeń zaprasowywane lub gwintowane,
- rury i kształtki PE SDR17 PN10 o maksymalnym ciśnieniu roboczym $P_{\text{robmax}}=1,0\text{MPa}$ zgrzewane doczołowo lub poprzez kształtki skręcane; rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji rur powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002,
- rury i kształtki stalowe DN50 - 250 stal 1.4307,
- izolacje termiczne z wełny mineralnej oraz z rura ochronna stalowa AISI304,
- izolacja termiczna – elastyczna pianka na bazie syntetycznego kauczuku:
 - współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej $\mu > 10.000$,
 - współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10} = 0,034 \text{ W/mK}$,
- odwodnienie liniowe:
 - koryto z polimerobetonu o szerokości nominalnej 200mm z odpływem DN150,
 - ruszt ze stali nierdzewnej min. 1.4301, klasy C250, B400,
- rury osłonowe stalowe $\varnothing 323,9 \times 6,3\text{mm}$
- rury osłonowe stalowe $\varnothing 159,0 \times 8,0 \text{ mm}$
- rury osłonowe $\varnothing 75$ PE, SDR17,
- przewody i kształtki wentylacyjne kołowe, prostokątne i asymetryczne (częściowo w wykonaniu indywidualnym) ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- podstawy dachowe kątowe stal. 1.4301,
- czerpnie ściennie wykonane ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- złącza rurowe stal/PVC DN250,
- rewizja $\varnothing 250$ stal 1.4301,
- tuleje i rury ochronne:

- grubość ścianki min. 2,0mm,
- materiał min. stal 1,4307,
- rury ochronne stalowe i tworzywowe (osłonowe),
- zawory kulowe, przelotowe, przeznaczone do wody zimnej oraz ciepłej.
Cechy zaworów użytych w instalacji:
 - ciśnienie nominalne PN20
 - zakres temperatur roboczych: $-5 \div +120^{\circ}\text{C}$
 - wykonanie materiałowe:
 - kadłub, wkrętka, kula: mosiądz z powłoką nikiel-chrom
 - trzpień: mosiądz
 - uszczelnienie kuli: PTFE
 - uszczelnienie trzpienia: pierścienie uszczelniający typu O – NBR.
 - chwyt (rączka): stal węglowa z powłoką malarską koloru czerwonego
- zawory czepalne ze złączką do węża, wypływowe ze złączką do węża zgodne z wymogami PN-M-75208:1975 wykonane z mosiądzu, z mosiężnymi złączkami do węża.
- przepływowe podgrzewacze elektryczne z baterią - urządzenie do miejscowego przygotowania ciepłej wody użytkowej przepływowe, zasilane z sieci elektrycznej, zabezpieczenie podgrzewaczy wykonać zgodnie z PN-71/B – 10420, instrukcją producenta, i ewentualnymi wymaganiami szczegółowymi; długość kabla zasilającego min. 1.5 m mogą być montowane pod lub nad umywalką,
- grzejnik elektryczny konwektorowy do pomieszczeń wilgotnych o mocy 2500W,
- baterie umywalkowe z głowicami mieszającymi ceramicznymi,,
- umywalka ceramiczna o szer. min. 60 cm w komplecie ze stelażem montażowym
- miska ustępowa podwieszana w komplecie ze stelażem do zabudowy lekkiej i przyciskiem spłukującym tworzywowym,
- zlewozmywak dwukomorowy inox o szer. 80 cm montowany na szafce kuchennej, w komplecie z syfonem i baterią zlewozmywakową,
- brodzik tworzywowy 90x90 cm z obudową polistyrenową w komplecie z kabiną prysznicową oraz syfonem odpływowym,
- wpusty podłogowe - kratki wpustowe z odpływem DN100, syfonem i kratką szczelinową ze stali nierdzewnej min. 1.4301, klasy A15,
- grzejniki ściennie przeznaczone do pomieszczeń z atmosferą korozyjną, z wbudowaną głowicą termostatyczną – montaż naścienny, z podejściem dolnym, wyposażenie – zestaw montażowy, wkładka przyłączeniowa, głowica termostatyczna,
- wentylatory osiowe ściennie i dachowe,
- nawietrzaki ściennie,
- wywietrzaki zintegrowane montowane na podstawie dachowej.

Wymagania w stosunku do armatury:

- zawór zwrotny - kulowe do medium zanieczyszczonego i klapowe do wody:
 - ciśnienie robocze PN10/16 bar,
 - maksymalna temperatura robocza 70°C ,
- zasuw - klinowe:
 - z miękkim uszczelnieniem,
 - korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40,
 - przyłącze kołnierzone PN10 bar,
 - zabezpieczenie antykorozyjne: pokrycie epoksydowe – proszkowe grubość min. 250µm,
- zawory czepalne - DN25 ze złączką do węża,

-
- maksymalne ciśnienie robocze 1,0MPa
 - maksymalna temperatura robocza +80°C
 - kadłub, wkrętka, nakrętka złączki, kula – mosiądz z powłoką nikiel-chrom
 - trzpień – mosiądz
 - uszczelka kuli – PTFE
 - uszczelka trzpienia – pierścienie uszczelniające typ „O” z NBR,
 - uszczelka złączki płaska NBR
 - chwyt – stal węglowa z okładziną tworzywową,
 - końcówka do węża – stal nierdzewna.

 - zawór kulowe – do DN80 – kołnierzone
 - ciśnienie robocze 1,6MPa.
 - kula: CuZn39Pb3
 - uszczelnienie kuli: PTFE
 - kołnierz owiercony

 - przejścia szczelne łańcuchowe
 - elastomer – EPDM,
 - płyta oporowa - poliamid,
 - elementy metalowe min. stal 1.4301.

 - studzienka kanalizacyjna m.in. Ø425mm z tworzywa sztucznego wg PN-EN 476:2000 i PN-B-10729
 - studzienki są zgodne z normą PN-B-10729 i PN-EN 476:2000 (niewłazowe) oraz zapewniają min. wymiar > 300mm w świetle na całej swojej wysokości,
 - posiadają odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
 - posiadają odporność chemiczną uszczelek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
 - rura trzonowa karbowana z PP jest o sztywności $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
 - średnica wewnętrzna rury wynosi 425mm, natomiast średnica zewnętrzna 476mm (niedopuszczalna jest średnica w świetle mniejsza niż 400mm) z uwagi na utrudnienie dostępu dla sprzętu eksploatacyjnego,
 - kinety są z PP prefabrykowane, monolityczne,
 - kinety wyposażone są w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
 - rury teleskopowe są z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle >400 mm,
 - właz żeliwny D 400 wg PE-EN 124:2000,
 - skrzynki hydrantowe wyposażone w zwijadło z węzłem półsztywnym Ø33mm, l = 30m, zawór hydrantowy, prądnicę z dyszą równoważną 10mm,
 - uchwyty i mocowania dla rurociągów ze stali nierdzewnej,
 - kołnierze ze stali nierdzewnej min. 1.4301, owiercenie PN10/16,
 - śruby do połączeń kołnierzowych min. 1.4301,
 - folia lub papa,
 - i inne – drobne materiały pomocnicze.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w części ogólnej PFU.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.

Samochody dostawcze i skrzyniowe oraz inne środki transportu-odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z częścią ogólną PFU.

5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia robót

5.2.1. Instalacja kanalizacji

Montaż systemu kanalizacji wewnątrz budynku powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12056-5:2002 i PN-81/B-10700.01 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Połączenia kielichowe rur z PVC typu należy wykonywać przy użyciu uszczeltek systemowych. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem $15 \div 20^\circ$, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła $0,5 \div 1,0$ cm. Przewody kanalizacyjne z PVC należy układać pod posadzką albo w bruzdach wykonanych w ścianach. Przewody należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekraczać ± 10 mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami z gumy. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur PVC o średnicy zewnętrznej od 50 do 110 mm - 1,00 m,
- dla rur z PVC o średnicy zewnętrznej powyżej 110 mm - 1,25 m.

Zastosować uchwyty ze stali nierdzewnej.

Wszelkie odgałęzienia należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Przy przejściach przez ściany i stropy oraz pod ścianami należy stosować tuleje lub rury ochronne o średnicy wewnętrznej 5 cm większej od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń wypełnić materiałem trwale plastycznym. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego

tuleje wypełnić masą ognioodporną. Do połączeń gwintowych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub pakułami.

Wpusty winne być wyposażone w zamknięcie wodne (syfon). Przelew należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego.

Miskę ustępową wiszącą oraz umywalkę należy montować w sposób zapewniający dostępność, łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Krawędź przyborów sanitarnych (umywalka) 75-80 cm nad podłogą.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom: sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,

- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 min. Nie stwierdzono - podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy przecieków ani roszczenia. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

5.2.2. Przewody wodociągowe

Wszelkie zmiany kierunków wykonywać przy użyciu złączy zaprasowywanych, zaciskowych lub gwintowanych. Dopuszcza się zmianę kierunku poprzez gięcie rur zgodnie z wytycznymi producenta rur przy zastosowaniu specjalistycznego sprzętu (sprężyna lub giętarka). Przewody należy układać natynkowo. Na rurach zainstalować punkty stałe i przesuwne wg. wytycznych producenta rur. Przy punktach poboru wody przewody powinny być dodatkowo mocowane. Przewody należy układać w kierunku prostym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość spuszczenia z nich wody oraz możliwość odpowietrzenia instalacji. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje co najmniej o 2 cm dłuższe niż grubość ściany. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodów.

5.2.3. Montaż armatury

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, dostawcy oraz poniższymi zaleceniami.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura danej instalacji). W przypadkach koniecznych, wynikających z Dokumentacji Projektowej powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna. Dotyczy to zaworów ze sterowaniem pływakowym, regulujących dopływ wody do zbiornika. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego.

Urządzenia sanitarne należy montować zgodnie z zasadami podanymi w PN-81/B-10700.01 p.2.4 i PN-88/B-01058.

5.2.4. Urządzenia prowadzące powietrze (kanały i kształtki wentylacyjne):

Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgnieceń i załamań. Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne.

Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału.

Otwory w kołnierzach i przeciwkołnierzach należy wiercić parami.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynosi $\pm 2\text{mm}$.

Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5 mm.

Kanały przechodzące przez przegrody należy zaopatrzyć w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200mm i połączyć go szczelnie z powierzchnią przegrody.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą się ugiąć więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie, przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami.

5.2.4. Urządzenia wprowadzające powietrze w ruch (wentylatory, wywietrzaki, nawietrzaki):

Wywietrzaki dachowe i nawietrzaki powinny mieć urządzenia chroniące przed przedostaniem się odpadów atmosferycznych do pomieszczeń wentylowanych.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów.

W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażyć w odpowiednie elementy regulacyjne. Oś wywietrzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe. Wywietrzaki powinny być dostarczone w stanie złożonym. Przed i po montażu wywietrzaków należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

5.2.5. Montaż grzejników

Grzejniki montować pod parapetami okien. Grzejniki przewidziane do zamontowania powinny być niskotemperaturowe z płynną regulacją temperatury pomieszczeń oraz nastawą temperatury przeciwmroźnej. Termostat winien współpracować z mikroprocesorem sterującym pracą grzejnika zabezpieczając go przed przegrzaniem.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

6.2.1. Kontrola jakości wykonania instalacji wodociągowej

Kontrolę wykonuje się przez sprawdzenie:

- jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- jakości wykonania izolacji cieplnej rurociągów,
- szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie rzędnych zamontowania przewodów technologicznych, armatury oraz urządzeń,
- sprawdzenie poprawności montowanej instalacji,
- sprawdzenie połączeń kołnierзовych, gwintowanych,

- sprawdzenie poprawności działania armatury zaporowej, zwrotnej, regulacyjnej itp.

Próba szczelności instalacji wodociągowej

Instalację wodociągową należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 30 min nie wskazuje spadku ciśnienia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

6.2.2. Kontrola jakości instalacji wentylacyjnej

Badania, kontrola działania i odbiór instalacji wentylacji powinny być przeprowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Na tym etapie należy również wykonać badania przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową (m.in. stabilność posadowienia) zainstalowanych wentylatorów.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty dotyczące:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej (m.in. schematy, certyfikaty bezpieczeństwa, książka budowy),
- eksploatacji i konserwacji (instrukcje obsługi itp.),

Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej, której celem jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Procedura prac kontrolnych wymaganych dla instalacji wentylacyjnej opisana jest w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

W czasie próbnego rozruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

6.2.3. Kontrola jakości materiałów

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową, i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIOR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ), CZĘŚĆ IV.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

PN-81/B10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-83/B-10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
BN-82/9192-06	Próby szczelności rurociągów
PN-76/M-75001	Armatura sieci domowe. Wymagania i badania.
PN-78/B-1044	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-84/8865-40	Wentylacja. Szczelność przewodów wentylacyjnych. Wymagania i badania.
PN-B-03434:1999	Wentylacja-Przewody wentylacyjne-Podstawowe wymagania i badania.
PN-B-76001:1996	Wentylacja-Przewody wentylacyjne- Szczelność . Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja-Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
PN-B-76002:1976	Wentylacja- Połączenia przewodów, urządzeń i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

10.3. Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-09.00

ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika
Zamówień (CPV)

45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków

Spis treści

1	WSTĘP.....	147
2	MATERIAŁY - URZĄDZENIA	147
3	SPRZĘT	153
4	TRANSPORT	153
5	WYKONANIE ROBÓT	153
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	154
7	OBMIAR ROBÓT	154
8	ODBIOR ROBÓT	154
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	154
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	154

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zakupu i montażu urządzeń technologicznych na wyposażenie obiektów oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków w ramach zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zakupu i montażu urządzeń dla wyposażenia obiektów oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

1.2. Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- zakup i transport urządzeń i materiałów przewidzianych Dokumentacją Projektową,
- transport urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.,
- wyznaczenie miejsc montażu urządzeń,
- oczyszczenie fundamentów - podłoża pod urządzenia,
- rozpakowanie, przegląd i segregacja urządzeń,
- oczyszczenie urządzeń z brudu i smarów,
- montaż urządzeń, wypoziomowanie, regulację wraz z podłączeniem do instalacji technologicznej przeprowadzenie prób montażowych bez obciążenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR, instrukcją producenta, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST-00.00”Wymagania ogólne”.

1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

2 MATERIAŁY - URZĄDZENIA

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Podstawowymi urządzeniami są:

Oczyszczalnia ścieków

Kraty

Kraty zgrzebłowe lub schodkowe o wydajności:

- krata podstawowa 200 m³/h (dostępna szerokość kanału wynosi B=800 mm),
 - krata rezerwowa – 120 m³/h (dostępna szerokość kanału wynosi B=400 mm),
- szerokości szczelin odpowiednio 5 mm dla kraty podstawowej i 6 mm dla kraty rezerwowej.

Układ krat należy wyposażyć w prasopłuczkę o parametrach:

- minimalny redukcja masy skratek – 60%
 - minimalny stopień odwodnienia skratek – 30% sm
 - maksymalne zapotrzebowanie na wodę – 1 l/s
 - wymagane maksymalne ciśnienie wody płuczącej – 4 bar
- oraz układ transportu skratek i dwa kontenery o pojemności 1100 l każdy z PE.

Pompownia ścieków I-go stopnia (na piaskownik)

Parametry pomp:

- wirnik: otwarty,
- wydajność: 60 dm³/s
- wysokość podnoszenia: 6 m
- moc silnika napędowego ok. 7,5 kW
- stopień ochrony: IP 68,
- zabezpieczenia: czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.

Piaskownik

Parametry techniczne piaskownika:

- wydajność hydrauliczna – 60 l/s,
- stopień filtracji – 90%
- obejście z zasuwą nożową – min. DN 300
- zasuwy nożowe na wlocie i wylocie- 2 szt. – min. DN 300
- moc napędów – max. 3,0 kW
- zdolność usuwania piasku
 - o 95% przy średnicy ziaren 0,2 mm dla wydajności 30 l/s
 - o 90% przy średnicy ziaren 0,2 mm dla wydajności 50 l/s
- przenośniki śrubowe – 2 szt., w tym do transportu piasku (2 szt., poziomy i skośny),
- układ, gabaryty, średnice i rodzaje kształtek dopasowane do układu pomieszczeń i pozostałych urządzeń,

Wykonanie materiałowe: konstrukcja wykonana w całości ze stali nie gorszej niż 1.4406. Piaskownik wyposażyć pomost do obsługi.

Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego oraz pompowania ścieków burzowych

Parametry pomp:

- do recykulacji osadu – 2 pompy każda o wydajności nie mniejszej niż 100 % Q_{maxd} tj. Q =30 m³/h i wysokości podnoszenia pozwalającej na przetłoczenie osadu zamiennie do komory napowietrzania lub do osadnika Imhoffa,
- do osadu nadmiernego – 1 pompa o wydajności nie mniejszej niż 100 % Q_{maxd} tj. Q=30 m³/h i

wysokości podnoszenia pozwalającej na przetłoczenie osadu zamiennie do komory napowietrzania lub do osadnika Imhoffa.

- pompy do osadu pracującej na sucho o wydajności – 18 m³/h i wysokości podnoszenia pozwalającej na przetłoczenie osadu do osadników Imhoffa,
- pompy do przepompowania wód burzowych ze zbiornika retencyjnego do ciągu biologicznego oczyszczalni o wydajności 100 m³/h i odpowiedniej do rzeczywistych strat i wysokości geometrycznych wysokości podnoszenia.

Dmuchawy do napowietrzania

Dmuchawy (2 szt) o parametrach:

- wydajność Q = 11 m³/h i sprężu 0,6 bar.

Dmuchawy winny posiadać obudowę dźwiękochłonna i być sterowane poprzez falownik (odrębny dla każdej dmuchawy).

Zbiornik na osad

Mieszadło szybkoobrotowe, zanurzone w komorze połączeniowej, mieszadło należy zamontować na prowadnicy mocowanej do otworu montażowego /włazowego znajdującego się w stropie komory; parametry mieszadła - dane techniczne:

- średnica śmigła: min. 170 mm
 - śmigło: 3-łopatowe ze stali nierdzewnej
 - moc: ok. 1,1 kW
 - zasilanie: 400 V, 50 Hz
 - zabezpieczenie: IP68, klasa F
 - wykonanie silnika: Ex
 - wykonanie: system mocowania mieszadła: stal kwasoodporna min 1.4406
 - rodzaj pracy: ciągła (sterowanie z poziomu dyspozytorskiej)
- sond ultradźwiękowe lub radarowe w obu głównych zbiornikach do pomiaru ich napełnienia z przekazem sygnału do centralnej dyspozytorskiej.

Hała odwadniania osadu

W ramach wymiany urządzeń należy zastosować prasę śrubową wraz zarządzeniem towarzyszącymi tj.:

- prasę ślimakową o następujących parametrach:
 - wydajność objętościowa prasy: 13 m³/h,
 - wydajność masowa prasy: 220 kg s.m./h,
 - moc napędów ok. 3,09 kW,
 - zużycie wody płuczającej chwilowe 1,7 dm³/h,
 - stopień odwodnienia osadów: min. 20 % s.m. ±2%,
 - zużycie polielektrolitu: 8÷14 kg substancji aktywnej na 1 Mg s.m. osadu,
 - element roboczy służący do odwadniania osadu w postaci cylindrycznego kosza sitowego, z sitem o okrągłych otworach o co najmniej 3 różnych rozmiarach oczek, zapewniający optymalne odprowadzenie wyciskanej z osadów wody.
 - napęd ślimaka o mocy min. 1,5kW, regulowana prędkość obrotowa w zakresie co najmniej: 0,1 – 1,0/min.

- obudowa hermetyczna, z otworami rewizyjnymi z łatwo otwieranymi pokrywami, z zapewnieniem dostępu w celach konserwacji,
- wykonanie materiałowe elementów urządzenia:
 - sita, wszystkie elementy mające kontakt z osadem: stal 1.4306
 - obudowa: min. stal 1.4406 (AISI 304) lub tworzywo sztuczne ABS/GRP lub HMPE,
 - pozostałe elementy z materiałów odpornych na korozję,
- masa z osadem ok. 3,3 t.
- zapotrzebowanie na wodę technologiczną 2,5 l/s przy ciśnieniu 5 bar,
- odprowadzenie odcieków do instalacji kanalizacyjnej rurociągiem DN 150 st.
- orurowanie i armatura:
 - rurociąg zasilający pompy Ø100 st. 1.4406 wyposażony w następującą armaturę
 - zasuwy nożowe miedzykołnierzowe DN 100 z przekładnią ręczną - 2 szt.,
 - kompensator gumowy kołnierzowy DN 100 – 2 szt.,
 - zawór kulowy DN 50 z szybkozłączem strażackim 2" – 1 szt,
 - rurociąg tłoczny pompy f80 st. 1.4406 wyposażony w następującą armaturę
 - zasuwy nożowe miedzykołnierzowe DN 80 z przekładnią ręczną - 2 szt.,
 - kompensator gumowy kołnierzowy DN 80 – 2 szt.,
 - zawór kulowy DN 50 z szybkozłączem strażackim 2" – 1 szt,
 - przepływomierz indukcyjny osadu o następujących parametrach– 1 szt:
 - wersja kompaktowa z wyświetlaczem, połączenie kołnierzowe
 - przewód pomiarowy: DN 80,
 - zakres pomiarowy 2÷20m³/h,
 - zintegrowany z pomiarem gęstości osadu.
- instalację roztwarzania i dozowania polielektrolitu o wydajności 200 - 1200 l/ h. W skład instalacji wchodzi następujące elementy:
 - automatyczna centrala przygotowania i dozowania polielektrolitu– 1 kpl.,
 - pompa koncentratu polielektrolitu – 1 szt.,
 - pompa dozowania polielektrolitu – 2 szt. (1+1 rezerwowa),
 - przepływomierz polielektrolitu – 1 szt.,
 - parametry techniczne automatycznej stacji polielektrolitu:
 - zbiornik 3 – komorowy wykonany z PP, pojemności 1000 l z wyposażeniem:
 - mieszadło, moc silnika napędowego ok. 0,37 kW - 3 szt.,
 - pompa podawania polielektrolitu w emulsji (śrubowa) z bezstopniową regulacją wydajności, moc silnika ok. 0,37 kW,
 - doprowadzenie wody: zawór odcinający, zawór redukcyjny z filtrem i manometrem, zawór elektromagnetyczny,
 - czujniki poziomu,
 - układ wtórnego roztwarzania polielektrolitu,
 - armatura odcinająca i zwrotna,
 - przepływomierz roztworu polielektrolitu dozowanego do instalacji odwadniania,
 - zapotrzebowanie wody 1,0 l/s, ciśnienie 2,0 bar.
- pompy roztworu polimeru dozowanego do rurociągu nadawy osadu o parametrach :

- typ: ślimakowa (śrubowa),
 - wydajność: 200 ÷ 1200 l/ h,
 - moc silnika napędowego: 0,55 kW,
 - ilość 2 kpl (1+1 rezerwowa),
- szafa zasilająca - sterownicza dla całego kompletu urządzeń, w tym przenośników i instalacji wapnowania osadów (silos, przenośniki wapna i mieszarka osadu z wapnem),
- komplet przenośników ślimakowych transportujących osad odwodniony do mieszarki osadu z wapnem i dalej do podstawionego kontenera lub przyczepy; należy przewidzieć przenośniki o średnicy min. 200 mm ze stali min. 1.4406 w ilości, długości i kącie nachylenia pozwalających na bezkolizyjny (z utrzymaniem możliwości łatwej komunikacji wewnątrz hali) transport osadu,
- mieszarka osadu z wapnem o parametrach:
 - wydajność: ok. 3 m³/h osadu
 - zawartość suchej masy w osadzie po procesie: 80 %
 - wyposażenie:
 - silnik napędowy mieszacza,
 - silnik napędowy dozownika,
 - podstawa pod urządzenie ze stali ocynkowanej o wysokości dostosowanej do zrzutu z prasy oraz układu przenośników.

Hala magazynowania i dawkowania wapna

Parametry techniczne silosu na wapno:

- pojemność: min. 20 m³,
- materiał: stalowy, zabezpieczony antykorozyjnie
- napełnianie: pneumatycznie,
- moc zainstalowana do 1,0 kW
- wyposażenie silosu:
 - elektrowibratory,
 - zasuwę nożową z napędem elektrycznym,
 - dozownik wapna sterowany falownikiem,
 - podajnik wapna,
 - filtr,
 - sonda radarowa,
 - właz dachowy,
 - drabina włazowa na dach,
 - barierki ochronne.

Należy przewidzieć przenośniki o średnicy min. 150 mm ze stali min. 1.4406 w ilości, długości i kącie nachylenia pozwalających na bezkolizyjny (z utrzymaniem możliwości łatwej komunikacji wewnątrz hali) transport wapna.

Pompownia ścieków II-go stopnia

Wymagane parametry pomp (jednakowe u wszystkich):

- wirnik: otwarty,
- wydajność: 30 dm³/s
- wysokość podnoszenia: 25 m
- moc silnika napędowego ok. 15 kW

- stopień ochrony: IP 68,
- zabezpieczenia: czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.

Agregat prądowórczy

Parametry techniczne agregatu ustali Wykonawca, przy czym jego moc nie może być mniejsza niż 150 kVA.

Stacja zlewca ścieków dowożonych

Wydajność nominalna układu wynosi: $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$.

Stację zlewca wyposażać w:

- urządzenie do pomiaru przepływu (przepływomierz elektromagnetyczny DN100 + przetwornik),
- czujnik do pomiaru przewodności, temperatury i pH ścieków zrzucanych;
- układ automatycznego poboru próbki od wybranego dostawcy do badań laboratoryjnych,
- system identyfikacji dostawcy,
- króciec wlotowy DN 100 zakończony szybkozłączem typu strażackiego,
- zasuwę nożową z siłownikiem pneumatycznym lub napędem elektrycznym,
- panel sterowania wraz z komputerem i drukarką.

System sterowania stacją umożliwiać powinien:

- a) rejestrację następujących danych dotyczących konkretnej dostawy:
 - identyfikacja przewoźnika,
 - data i godzina zrzutu,
 - ilość i jakość przywiezionych ścieków,
- b) automatyczne przerywanie dostawy w przypadku ścieków nie spełniających wymaganych parametrów tj.: po przekroczeniu zadanych wartości pH i przewodności,
- c) wydruk potwierdzenia przyjęcia ścieków po każdym dokonanym zrzucie,
- d) generowanie raportów za wybrany okres czasu; w każdej chwili winno być możliwe uzyskanie wydruku raportów dotyczących poszczególnych dostawców,
- e) zmianę nastaw wymaganej jakości ścieków (parametryzacja).

Przepompownia ścieków

- zastawka kanałowa przyścienna w komorze przed kratą koszową o średnicy DN 400,
- krata zgrzebłowa pracująca automatycznie o parametrach:
 - $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - szerokość szczelin 5 mm,
 - układ transportu skratek i dwa kontenery o pojemności 1100 l każdy z PE.
- pompy zanurzone (3 szt.) na nowe o parametrach:
 - wirnik: otwarty,
 - wydajność: $30 \text{ dm}^3/\text{s}$
 - wysokość podnoszenia: 36 m

- moc silnika napędowego ok. 15 kW
- stopień ochrony: IP 68,
- zabezpieczenia: czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.

3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymagany przy wykonywaniu montażu urządzeń:

- żuraw samojezdny kołowy,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- sprężarka powietrza elektryczna,
- spawarka elektryczna wirująca.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości – wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Urządzenia należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednim zamocowaniem uniemożliwiającym przemieszczanie się ładunku.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne robót

Ogólne warunki zgodne z częścią ogólną PFU.

5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót.

Urządzenia winne być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Jeżeli Wykonawca zaoferuje urządzenia spełniające wymagania jak w pkt 2 lecz takie, że połączenie z innymi elementami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespalające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość. Po zamontowaniu należy przeprowadzić próby montażowe.

Urządzenia winne posiadać tabliczki znamionowe lub inne trwałe opisy, niezbędne do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., muszą być napisane w języku polskim.

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych-Tom II Instalacje sanitarne” oraz dokumentacją techniczną – ruchową (DTR) producentów urządzeń. Ponadto po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie załogi w obsłudze urządzeń, eksploatacji i konserwacji.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji urządzeń.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

Wszystkie zamontowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz muszą posiadać DTR, świadectwa jakości producentów oraz o ile jest to wymagane być zgłoszone do Dozoru Technicznego, uzyskać akceptację Inżyniera.

7 OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8 ODBIOR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ).

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE, Dokumentacją Techniczną – Ruchową urządzeń - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLNYCH

ST-10.00

ROBOTY MONTAŻOWE
RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE
I OBIEKTY NA RUROCIĄGACH

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV: 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

1	WSTĘP	157
1.1	Przedmiot Technicznej Specyfikacji	157
1.2	Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji	157
1.3	Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją	157
1.4	Określenia podstawowe	157
1.5	Wymagania dotyczące robót	158
2	MATERIAŁY	158
3	SPRZĘT	162
4	TRANSPORT	162
	Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.	162
5	WYKONANIE ROBÓT	162
5.1	Wymagania ogólne	162
5.2	Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót	162
6.	KONTROLA JAKOŚCI	164
7.	OBMIAR ROBÓT	164
8.	ODBIÓR ROBÓT	164
8.1.	Ogólne zasady odbioru Robót	164
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	165
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	165
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	165
10.2.	Normy	165
10.3.	Inne	167

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych rurociągów w ramach zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

1.2 Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych rurociągów i obiektów kubaturowych zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

- a/ wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w ST- 01.00 ROBOTY ZIEMNE,
- b/ odbudowa nawierzchni dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w ST- 11.00 ROBOTY DROGOWE,
- b/ krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć podwieszając je oraz kable dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi typu A110PS „AROT” ujęte jest to w ST- 01.00 - ROBOTY ZIEMNE,
- c/ wykonanie i wyposażenie studzienek winno być zgodne z Dokumentacją Projektową – opis i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi rurociągi i kanały wraz z uzbrojeniem i obiektami kubaturowymi:

Przewiduje się budowę następujących rurociągów technologicznych:

- wodociąg PE 100 SDR11,
- kanały grawitacyjne zewnętrzne – PVC SN8.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z częścią ogólną PFU.

- **Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowych).
- **Kolektor grawitacyjny** - Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.
- **Zasuwa** - urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu ścieków zamontowane na sieciach.
- **Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.
- **Studzienka kanalizacyjna** - Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Studzienka bezwłazowa - ślepa** - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

- **Komora połączeniowa** - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- **Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- **Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- **Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- **Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.
- **Przeszkody** - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

1.5 Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

2 MATERIAŁY

- rury i kształtki z PE 100 SDR 17,
- rury kanalizacyjne PVC, SN8, PN-EN 1401-1:1999,
- rury stalowe PN-EN ISO 1127 : 1999,
- studzienki z kręgów betonowych i żelbetowych,
- studzienki z tworzyw sztucznych,
- przejścia szczelne przez przegrody wg. DIN 4060/EN 681,
- stopnie żeliwne wg. PN-64/H-74086,
- właz żeliwny wg. PN-EN 124-1:2015,
- zasuwy, DIN 3202,
- zaprawa cementowa PN-90/B-14501,
- papa lub folia,
- beton B-10, B-15, B-20 wg PN-88/B-06250 Beton zwykły,
- śruby, podkładki, nakrętki,
- inne –drobne materiały pomocnicze.

Wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały: rury, studnie itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty, aprobaty techniczne i być zgodne z normami. Zastosowane rurociągi i kształtki na nich montowane muszą pochodzić od tego samego producenta.

Rury PE

Rury klasy PE100, SDR11, wewnętrzna część ścianki rury polietylenowej

Załamania na trasie rurociągów realizować za pomocą kształtek PE 100, długich, najlepiej segmentowych, przystosowanych do przyjętej technologii wykonania połączeń.

Kształtki (kolana, łuki, tuleje kołnierzowe, mufy) powinny mieć parametry techniczne (średnice, kąty itp.) zgodne z projektem i być dostosowane do przyjętej technologii zgrzewania.

Rury ciśnieniowe PE powinny:

- być produkowane zgodnie z PN-EN 13244-2,
- posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie – aprobata techniczna IBDiM,
- być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowych i dostarczane,
- posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę – czarną dla rurociągów sanitarnych, niebieską dla wodociągów
- być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium zakładowe ze świadectwem uznania UDT, umożliwiające bieżące przeprowadzenie badań dla każdej serii produkcyjnej.

Rury PCV

Kanały grawitacyjne PCW - z rur i kształtek PCW-U (nieplastyfikowany polichlorek winylu) klasy ciężkiej, SN 8 kN/m² pełnościenne, lite, jednorodnych spełniających wymagania PN-EN 1401 i PN-EN 476 , w tym :

- maksymalna dopuszczalna temperatura ścieków: długotrwale: 60°C (DN 100 - DN 200),
- 40°C (DN 250 - DN 500), krótkotrwale: 60°C,
- maksymalna prędkość przepływu: 8 m/s,
- zalecany spadek: 3 - 80 ‰,
- materiał na obsypkę wg PN-EN 1610,
- dopuszczalna głębokość posadowienia: 0,5 m - 6 m,
- zastosowanie pod obciążeniem drogowym w klasie SLW 60 (samochody ciężarowe do 60 t przy wymaganym wykonaniu obliczeń statycznych).
- system w kolorze czerwono-brązowym (RAL 8023),
- uszczelki (wargowe) zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, spełniające wymagania wytycznych Cobrti Instal
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401
- system posiadający aprobatę IBDiM,
- sygnowanie na wewnętrznej stronie ścianki rury (dające możliwość odczytania opisu rury podczas kamerowania.)
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta

Kształtki (przejścia szczelne i itp.) powinny stanowić spójny system z przyjętymi rurami i posiadać co najmniej takie parametry techniczne. Stosować rury o długości max. 3,0m.

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych (studzienki rewizyjne)

Studnie rewizyjne powinny być złożone z:

- a) rury trzonowej:
 - z PP o sztywności $SN \geq 2kN/m^2$; lub z PCW-U
 - rura karbowana, przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; lub rura gładka, pełnościenna lita
 - w kolorze pomarańczowym,
 - możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
 - możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”,
- b) kinety:
 - kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (z PP)
 - różne typy kinet: kinety przelotowe, połączeniowe (zbiorcze), możliwość regulacji kąta dopływów
 - kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu
- c) rury teleskopowe:
 - z PCW ze ścianką litą o wysokiej trwałości
 - odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas montażu i eksploatacji,
 - odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
 - połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne – na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne rozwiązanie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe, które narażone są na zniszczenia i wykruszenia na skutek obciążeń dynamicznych oraz zmienne warunki temperaturowe),
- d) zwieńczenia:
 - w przypadku montażu pod drogami zwieńczenia studzienek w klasie D400 o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
 - włazy/wpusty wykonane z żeliwa szarego,
 - włazy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji,
 - włazy zgodnie z PN-EN 124-1:2015, „posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej,
 - pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM),

Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych betonowych

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 476 i PN-EN 1917.

Wymagania dla studni betonowych:

- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi :
 - Beton klasy C40/50, ekspozycja XA3
 - Nasiąkliwość nie większa od 5%,
 - Szerokość rozwarcia rys do 0,1mm
 - Wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
 - Maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
 - Beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kinecie,

- Do produkcji elementów studzienek stosowany cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
- kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki,
- Ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120 mm przed lico ściany
- Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.
- szczelność studni dla ciśnień wody do 5 m słupa wody.

Na konstrukcję prefabrykowanych studni składają się:

- a) dno – element denny z wyprofilowaną kinetą stanowiące monolit (za wyjątkiem studni Dn 2000mm) i otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- c) zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na wąż $\varnothing 600$ mm
- d) wąż $\varnothing 600$ D400 lub B125 żeliwny wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem,
- e) pierścienie dystansowe do poziomowania wężu
- f) uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni

Zgodnie z normą [PN-EN 1917] bardzo istotne jest zapewnienie jednorodności betonu we wszystkich elementach konstrukcji, dotyczy to także kinety, która powinna być wykonana z takiego samego betonu jak pozostałe fragmenty konstrukcji studzienki. Zasada ta nie jest wymagana dla studni Dn 2000mm. Dopuszcza się włoskowate zarysowania elementów konstrukcyjnych o szerokości rozwarcia nie większej od 0.15 mm.

Dla studni na kanalizacji deszczowej dopuszcza się też klasę ekspozycji betonu XA1.

Zgodnie z normą PN- 82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Uszczelki pomiędzy elementami konstrukcyjnymi studzienek powinny być zgodne z normą EN 681-1. Rodzaj uszczelki dostosować należy do składu ścieków. W przypadku ścieków zawierających tłuszcze nie należy stosować uszczelki z elastomeru EPDM i SBR, właściwe będą uszczelki z NBR.

Wewnątrz studni muszą być zamontowane stopnie żłazowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone antykorozyjnie otuliną tworzywową. Powinny one wystawać minimum 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 270 do 300 mm. Ze względów eksploatacyjnych wskazane jest stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN.

Zastosowane włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124-1:2015, „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie żłazowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna

wynosić 1,00 m. Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1,2 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Włączenia kanałów żelbetowych, kamionkowych, GRP w studnie – z użyciem odpowiednich króćców stanowiących rozwiązania systemowe przyjętego producenta rur, o długości max. 1,0m.

Rury stalowe ochronne

rury ochronne stalowe bez szwu przewodowe, zgodnie z PN-EN 10210-2:2000

3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w części ogólnej PFU.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z częścią ogólną PFU.

5.2 Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót

5.2.1 Rurociągi

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Podczas montażu rur wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przewody winne być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Na przewodach ciśnieniowych przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Zabezpieczenie przed rozsunieniem rur powinno być wykonane:

- na zmianie kierunków,
- na końcówkach przewodu,
- na odgałęzieniach,

W zależności od materiału rur powinny być stosowane złącza:

- kielichowe dla rur PVC z uszczelkami elastomerowymi,
- zgrzewane doczołowo dla rur PE,

Skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:

- bloki oporowe,
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Rury od bloków oporowych oddzielić papą lub folią. Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Montaż przewodu powinien być wykonany, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

5.2.2. Studnie betonowe

Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowej gr. 30cm i podłożu betonowym z betonu B-10 gr. 10cm.

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe z dnem prefabrykowanym o wykształconej kinie i fabrycznie osadzonymi króćcami, a studnie kaskadowe wykonać ze spadem na dopływie bocznym. Na dnie wykopu wykonać płytę fundamentową grubości 15 cm z betonu B15. Kręgi betonowe należy wykonać z betonu wibrowanego minimum B 45, wodoszczelność W 8 i nasiąkliwość poniżej 4%. U góry studnie należy zakończyć zwężką betonową lub płytą żelbetową nadstudzienną z włazem typu ciężkiego lub lekkiego (klasy D400 lub A125) dwu lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym, o średnicy \varnothing 600mm. Stopnie złazowe typu ciężkiego z żeliwa powinny być osadzone w kręgach fabrycznie, mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm.

Nie należy posadawiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami. Przejścia przez ściany w istniejących studniach kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez wykonanie otworu i osadzenie tulei.

5.2.3. Próba szczelności

5.2.3.1. Kanalizacja

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i filtrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczególnymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN1610. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience 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 studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience 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 i Inżyniera.

5.2.3.2. Rurociągi ciśnieniowe

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-81/B-10725, zachowując skrajną ostrożność. Proste odcinki rurociągu powinny być przysypane z zagęszczeniem, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godz. po zasypaniu. Łuki, trójniki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby. Badanie ciśnieniowe powinno zostać wykonane dla poszczególnych odcinków, nie dłuższych niż 300m. Badanie przeprowadzać w temp. nie niższej niż +1° C a max. temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20° C. Rurociąg należy odpowietrzyć. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejszać należy powoli.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność, oraz sprawdzić:
 - usytuowanie rurociągów, studzienek, armatury, urządzeń,
 - rodzaj podłoża,
 - rodzaj rur, kształtek, armatury,
 - ułożenie przewodu i sposób zamontowania armatury,
 - szczelność zamykania armatury,
 - zabezpieczenie innych przewodów,
 - bloki oporowe,
 - zagęszczenie obsypki,
 - odległość od budowli sąsiadującej,
 - zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
 - wyniki płukania, dezynfekcji przewodów.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu kanalizacji sanitarnej i przeprowadzeniu badań jak w pkt.6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,

- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIW).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.

PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 681-1:2002 Errata Normalizacja 2004 PN-EN 681-1:2002/A3 zmiana z maja 2006	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
PN-EN 1610:2002 (2007)	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124-1:2015,	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 752-2:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
PN-EN 197-1:2002	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-85/B-04500 Poprawki 1 BI 8/90 poz. 67.	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-B-24620:1998 Zmiana Az1 z grudnia 2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-B-12008:1996 Zmiana Az1 z października 2004	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-EN 752-3:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.
PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne
PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-63/M-74085	Armatura przemysłowa. Klucz do zasuw i hydrantów.do 1 Mpa.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.3. Inne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych.-tom II
„Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- Instrukcja montażowa producenta rur i armatury.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST - 11.00
ROBOTY DROGOWE
(kod CPV 45233140-2)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót - 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót - 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233140-2 - Roboty drogowe

SPIS TREŚCI

1.	CZEŚĆ OGÓLNA	170
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	170
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	170
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ..	170
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	170
1.5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	172
2.	MATERIAŁY.....	173
3.	SPRZĘT	176
4.	TRANSPORT	177
5.	WYKONANIE ROBÓT	178
5.1.	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	178
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	181
7.	OBMIAR ROBÓT	182
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	182
9.	ROZLICZENIE ROBÓT	183
WARUNKI PŁATNOŚCI ZOSTAŁY USTALONE W SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN.....		183
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	183
10.1.	ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	183
10.2.	NORMY	183
10.3.	INNE DOKUMENTY	184

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania nawierzchni obejmuje:

1.3.1. Roboty przygotowawcze i tymczasowe

1. Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
2. Wykonanie inwentaryzacji stanu istniejącego, w tym dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę.
3. Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.
4. Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
5. Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
6. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.
7. Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
8. Makroniwelacja terenu robót.

1.3.2. Roboty podstawowe

Budowa placu manewrowego przed magazynem osadu na warunkach uzgodnionych z Zamawiającym obejmująca:

- wykonanie nawierzchni drogowej betonowej,
- osadzenie krawężników betonowych,
- wykonanie poboczy dróg z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.3.3. Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną PFU oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB i ponadto:

- Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - Warstwa mrozoochronna – warstwa, które głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.
- Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.
- Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.
- Nawierzchnia gruntowa ulepszona - wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, w którym występujący grunt podłoża jest ulepszony mechanicznie lub

chemicznie, wyrównany i odpowiednio ukształtowany w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym oraz zagęszczony.

- Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
- Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),
 - ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych (Mg/m^3).
- Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% ziarn gruntu, (mm),
- d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% ziarn gruntu, (mm),
- Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- Podbudowa z chudego betonu – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa po 28 dniach wiązania.
- Chudy beton – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości 5÷7 % w stosunku do kruszywa oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania cementu osiąga wytrzymałość na ściskanie $R_{28}=6\div 9$ MPa.
- Obrzeża betonowe - są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.
- Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0m.
- Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wymagania szczegółowe

2.1. Nawierzchnia betonowa

Cement

Podstawowy i zasadniczy składnik betonu. W celu zapewnienia nawierzchni betonowej odpowiednich właściwości cement powinien spełniać wymagania podane w tabeli 1:

Rodzaje nawierzchni	Klasa betonu	Rodzaj cementu	Klasa cementu	Wymagania specjalne
Typowe nawierzchnie betonowe	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki CEM I	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	Wodozgodność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
		Cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S CEM II/B-S	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement portlandzki popiołowy CEM II/A – V CEM II/B – V	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement hutniczy CEM III/A	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
Nawierzchnie betonowe do wczesnego obciążenia ruchem	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki CEM I	42.5 N 42.5 R	Wodozgodność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
Nawierzchnie betonowe w warunkach agresji siarczanowej	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki specjalny siarczanopodobny CEM I HSR CEM I MSR	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement portlandzki popiołowy CEM II/B-V	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement hutniczy CEM III/B	32.5 N 32.5 R	
		Cement pucolanowy CEM IV/B	42.5 N 42.5 R	

* Oznaczenie według normy PN-EN 206-1.

Kruszywo

Do produkcji betonu najlepiej nadają się kruszywa pochodzące z następujących skał: granit, bazalt, czyste wapienie, dolomity i skały metamorficzne typu gnejs, łupek krystaliczny. Stosuje się kruszywa łamane i żwirowe płukane. Maksymalny wymiar ziaren wynosi 31,5mm. Kruszywo powinno odpowiadać zerowemu stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej. Wymagania dla kruszywa łamanego do nawierzchni betonowych podano w tabeli 2:

Właściwości	B30 i B35 C25/30 ÷ C30/37*
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż, %	35
Nasiąkliwość, nie większa niż [%]:	
a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	
- frakcja 4 – 8 mm,	2.0
- frakcja powyżej 8 mm	2.0
b) dla kruszyw ze skał osadowych	3.0
Mrozoodporność, nie większa niż [%]	
a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	4.0
b) dla kruszyw ze skał osadowych	5.0
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	1.0
Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%]	25
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.2
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

* Według normy PN-EN 206-1.

Wymagania dla kruszywa żwirowego do nawierzchni betonowych przedstawiono w tabeli 3:

Właściwości	B30 C25/30*
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie większa niż [%]	35
Nasiąkliwość, nie większa niż [%]	2.5
Mrozoodporność, nie większa niż [%]	5.0
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	1.0
Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%]	25
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.2
Zawartość ziaren słabych, zwiędzłych, nie większa niż [%]	10
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

* Według normy PN-EN. 206-1...

Tabela 4 – wymagania dla kruszywa drobnego:

Właściwości	Piasek naturalny	Piasek łamany
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	0.2	0.2
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.1	0.1
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm [%]	1.0	1.0
Zawartość nadziana powyżej 2 mm, nie większa niż [%]	15	15
Wskaźnik piaskowy, większy niż [%]	75	65

Woda

Zaleca się, aby wodą zarobową była woda wodociągowa. W przypadku korzystania z innych źródeł należy wykonać badania jej składu. Woda zarobowa nie może zawierać składników, które mogłyby mieć negatywny wpływ na przebieg wiązania i twardnienia betonu. Woda powinna spełniać wymagania polskiej normy.

2.2. Krawężniki betonowe uliczne ścięte o wym. 15x30cm gat. I

W przypadku krawężników betonowych odtwarzanych, jeśli w STWiORB przewidziano, do wykonania (odtworzenia) należy wykorzystać krawężniki pozyskane z wcześniejszej rozbiórki, zakwalifikowane do ponownego wbudowania.

- 1) Jeżeli w trakcie prowadzenia prac uszkodzeniu ulegnie istniejący materiał nawierzchniowy j.w. Wykonawca wbuduje materiał identyczny fabrycznie nowy posiadający dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiału do zastosowania na własny koszt.
- 2) Z uwagi na powyższe Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi szczególną uwagę poświęcić na inwentaryzację stanu istniejącego i bezzwłocznie zgłosić ewentualne uszkodzenia nawierzchni przed rozpoczęciem robót. Nie zgłoszenie przedmiotowych uszkodzeń zakwalifikowane zostanie jako uszkodzenie nawierzchni powstałe podczas prowadzenia prac i w takim przypadku postępowanie przeprowadzone zostanie zgodnie z punktem 1.

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30cm:

- długość 100 cm,
- szerokość 15 cm,
- wysokość 30 cm,
- promień 1 cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) - ± 8mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) - ± 3mm,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba maksymalna - 2
 - długość maksymalna - 20mm,
 - głębokość maksymalna - 6mm,

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

- 1) Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712
- 2) Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.
- 3) Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.
- 4) Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.
- 5) Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy B10, wg PN-B-06250.
- 6) Żwir do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.
- 7) Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

2.3. Pobocze z kruszywa łamanego

Kruszywo

Do utwardzenia pobocza należy stosować kruszywo łamane odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242:2004 lub PN-EN 13285:2004. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Zaleca się użycie kruszywa o jasnej barwie.

Woda

Należy stosować przy wałowaniu nawierzchni każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

Składowanie kruszyw

Okresowo składowane kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania kruszyw powinno być równe, utwardzone i odwodnione.

2.4. Geosiatka szklana

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części ogólnej PFU

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

3.1. Wykonanie nawierzchni betonowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inspektor może dopuścić objęściowe dozowanie wody, – przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

3.2. Osadzenie krawężników betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki.
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Mieszanki betonowe transportowane są z betonowni na budowę za pomocą samochodów skrzyniowych oraz betoniarek. Przy czym ze względu na konsystencję betonu drogowego najczęściej używane są samochody skrzyniowe. Dla średniej temperatury 20°C czas transportu w betoniarce wynosić powinien maksymalnie 90 minut, natomiast w samochodach skrzyniowych maksymalnie 45 minut ze względu na zachowanie wymaganego poziomu napowietrzenia mieszanki. Należy unikać transportu mieszanki w skrzyniach aluminiowych ze względu na reakcję opiłków aluminium, pochodzących ze skrzyń ładunkowych samochodów z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie, podczas której wydziela się wodór i prowadzi to do powstawania kraterów w betonie.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Kostki, krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R, na paletach transportowych producenta. Płyty betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy. Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężnik uliczny rodzaju „A” może być przewożony tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.1. Wykonanie nawierzchni betonowej

Rozróżnia się dwa zasadnicze metody wbudowywania mieszanek betonowych:

- w deskowaniu ślizgowym,
- w deskowaniu stałym (prowadnicach).

Metoda ślizgowa polega na wbudowywaniu mieszanki za pomocą maszyny, która formułuje nawierzchnię, ograniczając ją z boków za pomocą deskowań ślizgowych, będących częścią składową maszyny.

Metoda w deskowaniu stałym polega na wbudowywaniu mieszanki betonowej między stałymi deskowaniami złożonymi z drewnianych belek lub ceowników, przytwierdzonych do podłoża za pomocą szpilek. Rozkładanie betonu odbywa się albo ręcznie, albo za pomocą równiarek lub spycharek.

Zagęszczanie betonu powinno się odbywać za pomocą wibratorów wgłębnych lub powierzchniowych. Dla grubości mniejszych od 20 cm dopuszcza się zagęszczanie z użyciem wibratorów powierzchniowych (listew wibracyjnych).

Tabela 5. Wymagania dotyczące temperatury powietrza (Tp) i betonu (Tb) podczas układania nawierzchni:

Wbudowywanie betonu	Temperatura powietrza i betonu
Dopuszczalne	$25^{\circ}\text{C} \geq T_p \geq 5^{\circ}\text{C}$ $30^{\circ}\text{C} \geq T_b \geq 5^{\circ}\text{C}$
Przy spełnieniu określonych wymogów	$30^{\circ}\text{C} > T_p > 25^{\circ}\text{C}$ $T_b \leq 30^{\circ}\text{C}$
Niedopuszczalne	Nieprzerwany mróz $T_p \leq -3^{\circ}\text{C}$ $30^{\circ}\text{C} < T_b$ lub $5^{\circ}\text{C} > T_b$

W razie konieczności wykonywania nawierzchni w temperaturze powietrza poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ należy podjąć specjalne środki zabezpieczające, do których zalicza się:

- zwiększenie ilości cementu w składzie betonu,
- zastosowanie cementu o wyższej wytrzymałości początkowej (wyższym cieple hydratacji),
- podgrzewanie dodawanej wody lub podgrzewanie kruszywa do betonu.

Dodawaną wodę o temperaturze przekraczającej $+70^{\circ}\text{C}$ należy zmieszać z kruszywem przed dodaniem cementu.

Jeżeli układanie betonu odbywa się w temperaturze powietrza przekraczającej $+25^{\circ}\text{C}$, należy kontrolować temperaturę świeżego betonu w miejscu wbudowywania. Temperatura ta nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$.

W celu zapobiegania niekorzystnym wpływom wysokich temperatur na beton należy zastosować środki zapobiegawcze, takie jak:

- ochładzanie podłoża przez nawilżanie,
- zraszanie grubego kruszywa wodą.

5.2. Osadzenie krawężników betonowych ulicznych

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Krawężniki należy osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło $10 \div 12$ cm lub 2cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.3. Utwardzenie pobocza kruszywem łamanym

Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- ułożenie nawierzchni utwardzonego pobocza (wytworzenie i wbudowanie mieszanki),
- roboty wykończeniowe.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności, tylko w wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i wysychaniu.

Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zaleca się, aby grubość pojedynczo układanej warstwy nie przekraczała 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa, należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek płytowych) o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonego pobocza. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki kruszywa na utwardzonym poboczu należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe jego wykonanie przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i utwardzonego pobocza powinien być równy i szczelny.

Warstwę dolną o grubości 10cm z kruszywa o wymiarach 40-80mm oraz warstwę górną o grubości 5cm z kruszywa o wymiarach 0-20mm należy rozścielić na wyplantowanym terenie przy użyciu sprzętu podanego w niniejszej ST.

Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza i gruntowego pobocza z ewentualnym splantowaniem istniejącego gruntowego pobocza,
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2.1 Nawierzchnia betonowa

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego.

Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi/zgodnymi ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych/zgodnych ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%. więcej niż ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50 m² odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

6.2.2 Krawężniki betonowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami

pkt. 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt. 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2. W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5. niniejszych STWiORB.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową /z inwentaryzacją stanu istniejącego.
- Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą/z inwentaryzacją stanu istniejącego. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić + 1 cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ław.
- Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości + 10% wysokości projektowanej,
 - dla szerokości + 10% szerokości projektowanej,
 - Równość górnej powierzchni ław.
- Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Zagęszczenie ław.
- Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
- Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku / od kierunku zgodnego z inwentaryzacją stanu istniejącego nie może przekraczać + 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.
- Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:
 - Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej / od linii zgodnej z inwentaryzacją stanu istniejącego, które wynosi + 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
 - Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej / niwelety zgodnej z inwentaryzacją stanu istniejącego, które wynosi + 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
 - Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
 - Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany.
- Projekt Techniczny,
- Projekt wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1436:2000 i zmiana PN-EN 1436:2000/A1 z kwietnia 2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe..
PN-60-/B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-57/S-06100 Zmiany BI 2/72 poz. 14.	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki techniczne

PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
PN-63/B-06251, Zmiany BI 6/67 poz. 87	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-60-/B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 933-1:2012	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 933-4:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna
PN-EN 1097-5:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
PN-EN 1097-6:2002	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 197-1:2012	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13242 +A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.3. Inne dokumenty

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie - na podstawie którego przyjmuje się konstrukcje nawierzchni ciągów komunikacyjnych w zależności od kategorii ruchu (wraz z późniejszymi zmianami).
- 2) OST opracowane przez GDDKiA.
- 3) Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.
- 4) Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 5) Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
- 6) Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK - 1978.
- 7) Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK – 1983.
- 8) Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK - 1979.
- 9) Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK - 1983.
- 10) Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK – 1983.
- 11) Zeszyt Nr 60 serii: „Informacje i Instrukcje” IBDiM – Warszawa 1999r. – „Warunki techniczne - Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”.
- 12) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych.
- 13) Instrukcja montażowe producentów materiałów.

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 12.00

ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE

(kod CPV 45111300-1)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45100000-8 –przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót – 45111000-8 – roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne
w tym:

45111300-1 – roboty rozbiórkowe

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	187
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	187
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	187
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ..	187
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	187
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	187
2. MATERIAŁY	188
3. SPRZĘT	188
4. TRANSPORT	188
5. WYKONANIE ROBÓT	189
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	189
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE PROWADZENIA ROBÓT	189
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	191
6.1. OGÓLNE WYMAGANIA	191
6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	191
7. OBMIAR ROBÓT	191
8. ODBIÓR ROBÓT	191
9. ROZLICZENIE ROBÓT	192
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	192
10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	192
10.2. INNE DOKUMENTY	192

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych oraz demontażowych w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu u robót rozbiórkowych oraz demontażowych wymienionych w pkt 1.1, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych i demontażowych obejmuje m.in.:

- demontaż urządzeń, rurociągów i armatury technologicznej/sanitarnej oraz demontaż i rozbiórka elementów obiektów w zakresie niezbędnym dla potrzeb realizacji niniejszego przedsięwzięcia inwestycyjnego,
- demontaż instalacji wentylacji kanałowej ,
- rozbiórka elementów betonowych tj. fundamenty pod urządzenia.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań, pomostów roboczych itp.,
- wykonanie zabezpieczeń urządzeń oraz elementów obiektów w rejonie prowadzonych prac,
- prace porządkowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z ogólną częścią PFU.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w części ogólnej PFU.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych należy stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- samochody ciężarowe,
- samochody asenizacyjne,
- samochody do czyszczenia kanalizacji „WUKO”,
- agregaty pompowe,
- piły mechaniczne,
- szlifierki kątowe,
- odkurzacz przemysłowy,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- urządzenia dźwigowe

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi.

Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi Kontraktu Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót oraz Program Zapewnienia Jakości, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty - w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na rozbiórkę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2 Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

5.2.1. Roboty demontażowe

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera metodologię robót – harmonogram uwzględniający ciągłość pracy funkcjonujących obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków.

Roboty należy wykonywać w kolejności ustalonej w harmonogramie. Teren robót demontażowych powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi i zabezpieczony wg zasady, że teren uznawany za strefę niebezpieczną nie może wynosić mniej niż 6m. Przed rozpoczęciem robót demontażowych w pierwszej kolejności należy zdemontować wyposażenie technologiczne: rurociągi, urządzenia, osprzęt i wyposażenie obiektów po uprzednim odcięciu - odłączeniu zasilania w media.

Złom ze zdemontowanych elementów należy składować w pryzmach i na bieżąco wywozić na złomowisko. Przy wykonywaniu robót przestrzegać przepisów BHP.

5.2.2. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobywanie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów, zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacja projektową lub w sposób wskazany przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Użytkownika, Wykonawca powinien je zutylizować. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce, powinny być tymczasowo zabezpieczone w szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Po zakończeniu całości rozbiórek danego obiektu teren po rozebranych obiektach (doły/wykopy) należy zasypać gruntem niewysadzinowym, warstwowo max. 0,5m ze sprawdzeniem wymaganego stopnia zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ (na każdej warstwie). Dopuszcza się wykonywanie zasypek j.w. ziemią z wykopów ale tylko w przypadku gdy będą to grunty niewysadzinowe. Teren należy wyrównać do rzędnej terenu przylegającego. Warstwę wierzchnią ~0,10m należy wykonać z ziemi urodzajnej pochodzącej ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami oraz z ziemi urodzajnej zakupionej z posianiem trawy.

Wykonanie rozbiórki polega m.in. na:

- wykonaniu prac rozbiórkowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- sortowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- zasypaniu terenu rozbiórki gruntem niewysadzinowym do $I_s \geq 0,97$,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki (w tym wykonanie warstwy wierzchniej z ziemi urodzajnej).

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejących obiektów/budynków. Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu

konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych), przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejącego budynku.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych.

Podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z wytycznymi jak niżej:

A. Czynności przed rozpoczęciem prac:

- przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów,
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności na podstawie wytycznych do prowadzenia prac rozbiórkowych,
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe, konieczne ochrony osobiste, np. okulary, maski, ochronniki słuchu, itp.,
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu,
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania;

Rozbiórkę obiektów należy rozpocząć od zabezpieczenia terenu rozbiórki przed dostępem osób postronnych w formie ogrodzenia tymczasowego na czas wykonania rozbiórek. Oznakować teren zgodnie z zasadami BHP.

B. Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy:

NIE WOLNO:

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężarów o masie przekraczającej ustalone normy,
- obsługiwać urządzenia bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń,
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn,
- prowadzić roboty rozbiórkowe, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr,
- prowadzić roboty rozbiórkowe jeśli na niżej położonych kondygnacjach przebywają ludzie,
- gromadzić gruzu na stropach i innych konstrukcyjnych częściach obiektu,
- obalać ściany lub inne części obiektu przez podkopywanie i podcinanie.

NAKAZUJE SIĘ:

- używać tylko sprawnych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo oprawionych,
- zachowywać prawidłową pozycję ciała przy wykonywaniu pracy,
- podczas wykonywania pracy zwracać uwagę tylko na wykonywane czynności, uwzględniając warunki bezpiecznej pracy dla siebie i otoczenia, usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego,
- utrzymywać w porządku miejsce pracy, nie rozrzucać narzędzi służących do rozbiórki,
- urządzenia przyłączać do źródła energii tak, aby nie stanowiło zagrożenia dla obsługi,
- sukcesywnie usuwać gruz i odpady,
- używać obowiązujące zabezpieczenia ochrony osobistej,
- przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyłe lub rynny zsypane, zsuwnice powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu,
- przy obalaniu obiektu sposobami zmechanizowanymi zatrudnionych pracowników i maszyny należy usunąć poza strefę niebezpieczną.

C. Czynności po zakończeniu pracy:

- uporządkować stanowisko pracy oraz narzędzia i sprzęt ochronny,
- odłożyć obrabiane i gotowe elementy na wyznaczone miejsca.

D. Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych:

- bezwzględnie należy udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym,
- o problemach prowadzenia robót należy niezwłocznie zawiadomić przełożonego,
- w razie sytuacji awaryjnej stwarzającej zagrożenie dla otoczenia należy zastosować zrozumiałą i dostrzegalną sygnalizację ostrzegawczą i alarmową,
- każdy zaistniały wypadek przy pracy zgłaszać swojemu przełożonemu, a stanowisko pracy pozostawić w takim stanie, w jakim nastąpił wypadek;

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów), w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji. Gruz z rozbiórek oraz elementy pochodzące z demontażu należy sukcesywnie wywozić na składowisko. Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa. Wszelkie opłaty związane z wywozem gruzu, jego utylizacją, składowaniem itp. ponosi Wykonawca robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy.

6.2. Wymagania szczegółowe

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

W przypadku usunięcia drzew i krzewów sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Dokumentacji Projektowej, w przedmiotowej ST lub odpowiednie wymagania określone przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Inne dokumenty

Prace rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności regulowanymi następującymi aktami prawnymi:

- 1) Ustawą Prawo Budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 2) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. 2010, nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
- 3) Ustawa Prawo ochrony środowiska, z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
- 4) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650).
- 5) Ustawa o odpadach, z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2013, nr 0, poz. 21 z późniejszymi zmianami).
- 6) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000, nr 26, poz. 313).
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-13.00

PRÓBY KOŃCOWE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV:

90481000-2 Eksploatacja zakładów oczyszczania ścieków.

90713100-9 Usługi konsultacyjne dotyczące zaopatrzenia w wodę i obróbki ścieków inne niż związane z branżą budowlaną

Spis treści

1	WSTĘP	195
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	195
1.2	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	195
1.3	ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	195
1.4	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	195
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	196
2.	MATERIAŁY	196
3.	SPRZĘT	197
4.	TRANSPORT	197
5.	WYKONANIE ROBÓT	197
5.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	197
5.2.	SPOSÓB WYKONANIA ROZRUCHU	197
5.2.2.	PRÓBY PRZEDROZRUCHOWE (ROZRUCH MECHANICZNO - ENERGETYCZNY)	197
5.2.3.	PRÓBY ROZRUCHOWE (ROZRUCH HYDRAULICZNY)	198
5.2.4.	RUCH PRÓBNY (ROZRUCH TECHNOLOGICZNY)	199
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	199
7.	OBMIAR ROBÓT	199
8.	ODBIÓR ROBÓT	199
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	200
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	200
10.1.	ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	200

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące rozruchu instalacji wybudowanej w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni w Łagiewnikach”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy próbach końcowych oraz czynności umożliwiających dopuszczenie instalacji do eksploatacji.

Próby końcowe składają się z następujących faz:

- a/ próby przedrozruchowe (rozruch mechaniczno - energetyczny),
- b/ próby rozruchowe (rozruch hydraulicznego),
- ruch próbny instalacji (rozruch technologiczny) złożony z:
 - a/ testów gwarancyjnych dla zakupionych maszyn i urządzeń,
 - b/ właściwego rozruchu poszczególnych urządzeń i całej instalacji,
 - c/ opracowania dokumentacji porozruchowej,
 - d/ zatwierdzenia dokumentacji porozruchowej,
 - e/ eksploatacji wstępnej.

Nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło),
- stacja transformatorowa,
- linie napowietrzne SN i NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wod.-kan., c.o., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice typowe.

W zakres prób końcowych wchodzi ponadto następujące czynności organizacyjne:

- * opracowanie i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu;
- * organizację i zatrudnienie Grupy Rozruchowej składającej się z przedstawicieli Wykonawcy (kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka) oraz pracowników rozruchu;
- * organizację i zatrudnienie Komisji Rozruchowej złożonej z przedstawicieli Zamawiającego Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera,
- * przeprowadzenie szkolenia pod względem bhp i ppoż. oraz obsługi urządzeń dla osób skierowanych do pracy w instalacji przez Zamawiającego,
- * przeprowadzenie szkolenia przyszłej załogi w zakresie eksploatacji instalacji.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej S.T. są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i PFU (punkt 3.17).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, S.T. i obowiązującymi normami.

1.5.3. Roboty rozruchowe należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno – ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń oraz sztuką budowlaną.

1.5.4. Warunki przystąpienia do rozruchu obiektu:

- opracowanie przez Wykonawcę i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu, zawierającego m.in. harmonogram, zapotrzebowanie na media, organizację prac, zatrudnienie, opis urządzeń i obiektów, warunki wykonania rozruchu itp.;
- dokonanie odbioru części budowlanej i instalacji wewnętrznych,
- dokonanie odbioru części energetycznej,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie kwalifikacji personelu mającego obsługiwać urządzenia instalacji oraz prowadzenie kontroli ich działania,
- usunięcie zabezpieczeń i zbędnych smarów konserwacyjnych oraz uzupełnienie smarem roboczym części ruchomych podzespołów,
- usunięcie zanieczyszczeń pozostałych po pracach montażowych, szczególnie ze zbiorników, studzienek, pomostów itp.
- uruchomienie systemu AKPiA.

2. MATERIAŁY

Materiały i surowce stosowane w rozruchu instalacji stosować zgodnie z Projektem Budowlanym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych, dokumentacjami techniczno – ruchowymi urządzeń, do których są stosowane oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Materiałami i surowcami przewidzianymi do stosowania w ramach rozruchu są:

- energia elektryczna,
- woda wodociągowa,
- woda technologiczna (ścieki oczyszczone),
- zanieczyszczenia płynne dowożone przy pomocy specjalistycznych pojazdów technicznych – zapewnia Zamawiający,
- zestaw odczynników do analiz laboratoryjnych.

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca wg własnej kalkulacji. Miejsce przyłączenia instalacji do źródeł energii elektrycznej, wody technologicznej i wody wodociągowej, a także odprowadzania odcieków znajdują się na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków i ustalone są w warunkach technicznych wydanych dla inwestycji przez Zamawiającego (załącznik do części informacyjnej). Koszt dostawy mediów oraz odbioru odcieków obciąża Zamawiającego.

3. SPRZĘT

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczną – ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem.

Sprzęt transportowy

- samochód osobowy do przewozu próbek laboratoryjnych,
- wóz asenizacyjny do przewozu osadu o pojemności beczki – 5,0 m³,
- samochód dostawczy 0,9 T.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w części ogólnej PFU.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w części ogólnej PFU.

5.2. Sposób wykonania rozruchu

5.2.1. Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń instalacji z projektem ze względu na funkcjonalność działania:

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych obiektów, średnic rurociągów i armatury, rzędnych i spadków obiektów i rurociągów,
- sprawdzenie jakościowego wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, sprawdzenie poprawności wykonania przejść rurociągów przez ściany,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń,
- poprawności usytuowania armatury i rurociągów,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji przygotowania i dawkowania koagulantu,
- sprawdzenie poprawności wykonania wentylacji obiektów,
- sprawdzenie wymiarów pomostów i barier.

5.2.2. PRÓBY PRZEDROZRUCHOWE (ROZRUCH MECHANICZNO - ENERGETYCZNY)

Wykonywany będzie dla poszczególnych obiektów. W ramach rozruchu mechanicznego zostanie przeprowadzona kontrola czystości obiektów i rurociągów, poprawności montażu urządzeń oraz ich rozruch „na sucho”. Rozruch ten będzie przeprowadzany oddzielnie dla poszczególnych elementów i wyposażenia obiektów.

Czynności rozruchu mechaniczno - energetycznego polegają na dokładnym zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń oraz sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury na rurociągach zamkniętych,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na

plycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyn i napędu, kierunku napędu, zachowania rzędnych króćców.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechaniczno - energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy - próby biegu luzem (dotyczy leja zasypowego z przenośnikiem spiralnym, separatora bębnowego, przenośnika spiralnego, pomp do pulpy piaskowej, pomp do odcieków oraz separatora piasku). Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe,
- smarowanie i chłodzenia urządzeń wraz z ewentualną regulacją,
- przeprowadzić regulacje pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechaniczno - energetycznego z wynikiem pozytywnym powinno być zakończone protokołem, przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

5.2.3. PRÓBY ROZRUCHOWE (ROZRUCH HYDRAULICZNY)

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych podanych powyżej. Ponadto warunkami przystąpienia do rozruchu hydraulicznego są:

- sprawdzenie wyposażenia obiektu w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt BHP i ppoż.,
- sprawdzenie wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- obsadzenie normatywnych stanowisk pracy,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP, ppoż. i obsługi urządzeń mechanicznych,
- zabezpieczenie dostawy energii elektrycznej oraz wody wodociągowej i technologicznej oraz zapewnienia odbioru odcieków,
- przygotowanie części zamiennych.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń służących bezpośrednio do transportu i przeróbki zanieczyszczeń oraz odcieków.

W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne.

Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody (wodociągowej lub technologicznej) jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń - w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenie wody,
- regulacja poziomów przelewów,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą,

- regulacja armatury,
- regulacja zamocowania, ustawienia blokad, wyłączników i sygnalizacji oraz sprawdzenie działania sterowania, AKPiA i elementów pomiarowych.

5.2.4. RUCH PRÓBNY (ROZRUCH TECHNOLOGICZNY)

Zadaniem rozruchu technologicznego jest sprawdzenie oraz ustalenie optymalnych parametrów działania poszczególnych urządzeń i całego obiektu w warunkach rzeczywistego obciążenia zanieczyszczeniami.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechaniczno - energetycznego i hydraulicznego,
- zapewnienie doprowadzenia do instalacji zanieczyszczeń w odpowiedniej ilości i składzie (nie odbiegających od wartości, których wystąpienie przewiduje się w trakcie normalnej eksploatacji).

Harmonogram działań ustalony zostanie przez Wykonawcę w oparciu o uzyskane informacje od Zamawiającego.

Efektem końcowym rozruchu jest uzyskanie parametrów gwarantowanych opisanych w części ogólnej PFU.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

Bieżącą kontrolę jakości robót oraz kontrole i zatwierdzenie dokumentacji przekazanych przez Wykonawcę na etapie Prób końcowych przeprowadza Komisja Rozruchowa. Komisja Rozruchowa odbiera poszczególne fazy rozruchu na podstawie protokołów z przeprowadzonych czynności.

Program badań kontrolnych powinien być ustalony w niezbędnym zakresie, umożliwiającym przeprowadzenie prawidłowej kontroli obiektów i urządzeń instalacji oraz potwierdzenia parametrów gwarantowanych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charter Kontraktu nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót (por. PFU – punkt 3.21).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki odbioru robót podano w PFU – punkt 3.22.

Warunkami uzyskania pozwolenia na eksploatację instalacji są:

- uzyskanie przez instalację parametrów gwarantowanych (por. PFU – punkt 3.19);
- opracowanie sprawozdania z rozruchu, końcowej instrukcji eksploatacji oraz instrukcji stanowiskowych.

Zakończenie rozruchu (prób końcowych) i przekazanie obiektu do eksploatacji próbnej będzie wymagało protokolarnego potwierdzenia przez Komisję rozruchową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w cz. ogólnej PFU.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Inne

- Katalog Norm Polskich,
- Katalog Norm Branżowych,
- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych cz.II.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane” (Dz.U. nr 89, poz.414),
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r „Prawo wodne” (Dz.U. nr 38 poz. 230) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Wymogi BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej CTK-1979 r,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. PRL nr 13 z 10 kwietnia 1972 r),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. RP NR 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w zakładach pracy z dnia 1.12.1989 r (Dz.U. 69/95),
- Kodeks Pracy.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST - 14.00
OGRODZENIE
(kod CPV 34928220-6)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 34928200-0 – Ogrodzenia

Klasa robót - 34928220-6 - Elementy ogrodzeń

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	203
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	203
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	203
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	203
1.4.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	203
1.5.	Określenia podstawowe	204
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót	204
2.	MATERIAŁY	204
2.1.	Wymagania ogólne	204
2.2.	Wymagania szczegółowe	204
3.	SPRZĘT	205
4.	TRANSPORT	206
5.	WYKONANIE ROBÓT	206
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót budowlanych.....	206
5.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych	206
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	207
6.1.	Wymagania ogólne	207
6.2.	Wymagania szczegółowe	207
7.	OBMIAR ROBÓT	207
8.	ODBIÓR ROBÓT	208
8.1.	Odbiór międzyfazowy	208
8.2.	Odbiór końcowy	208
9.	ROZLICZENIE ROBÓT.....	208
9.1.	Ogólne wymagania	208
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	208
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	208
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	208
10.2.	Normy209	
10.3.	Inne dokumenty	209

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu ogrodzenia, które zostaną wykonane w ramach zadania pn: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu ogrodzenia zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres robót budowlanych podstawowych obejmuje m.in.:

- wykonanie systemowego, panelowego, prostego ogrodzenia o standardowej wysokości 1,8 m w miejsce rozebranego ogrodzenia,
- wykonanie/montaż między panelami ogrodzeniowymi systemowych przesuwnej bramy wjazdowej z napędem elektrycznym,
- wykonanie/montaż między panelami ogrodzeniowymi systemowej furtki wejściowej.

1.4. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

Przedsięwzięcie pn. „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i przepompowni ścieków w Łagiewnikach”

- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- montaż i demontaż szalunków,
- pielęgnacja betonu,
- prace porządkowe.

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”, Dokumentacją Projektową oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Materiały użyte do budowy ogrodzenia powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta lub innym warunkom umownym.

Materiały użyte do budowy ogrodzenia panelowego należy zabezpieczyć ochroną antykorozyjną poprzez cynkowanie ogniowe i malowanie proszkowe. Kolorystyka wg dokumentacji projektowej, jeśli nie podano inaczej w kolorze ciemnozielonym RAL6005,

Do wykonania ogrodzenia należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami:

- beton klasy C12/15 - wg PN-EN 206:2014-043, zgodnie z ST-Roboty żelbetowe.
- siatka druciana pleciona, ślimakowa wykonana z drutu ocynkowanego grubości minimum 3 mm o wymiarach oczek nie większych niż 50 x 50mm. Wysokość siatki 1,8m.
- drut naciągowy ocynkowany, średnica drutu min. 3,5mm,
- pręty napinające splot siatki. Pręty o średnicy 8 mm i długości 2.0m, ze stali ocynkowanej.

- napinacze drutu naciągowego -stalowe, ocynkowane
- słupki ogrodzeniowe z rury min. $\varnothing 114$, wysokości 2,4m, z kapturkiem i przelotkami dla drutu napinającego. W przypadku większej wysokości powyżej terenu wymiar całkowity słupka należy odpowiednio zwiększyć.
- żelbetowe prefabrykowane cokoły
- panele ogrodzeniowe o standardowej wysokości ok. 1,7-1,8m i długości 2,5m, z prętów pojedynczych pionowych o średnicy $\varnothing 5$ mm i prętów podwójnych poziomych o średnicy $\varnothing 6+6$ mm (powstałe oczko ma wymiar 50x200mm). Panele wzmocnione przez min. 3 przetłoczenia (wyprofilowane wygięcia) na wysokości panelu,
- słupki ogrodzeniowe z kształtownika prostokątnego 60x40mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka - 2,40m (w tym min. 0,6-0,7m należy zabetonować w fundamencie).
- słupki furtek wejściowych z kształtownika kwadratowego min. 60x60mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka jak słupków ogrodzeniowych.
- słupki bram wjazdowych z kształtownika kwadratowego min. 80x80mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka jak słupków ogrodzeniowych. Słupek krańcowy do bramy przesuwnej na stopie wraz z kieszenią zamka.
- brama wjazdowa systemowa, rozsuwana szerokości 5,0m, z wypełnieniem panelami jak segmenty ogrodzeniowe. Bramę wyposażać w zamknięcia tj. 1 zamek kluczowy z wkładką i klamkami. Brama wyposażona w wózek i kółko najazdowe umożliwiające swobodny przesuw. Automatyka tj. zabudowany napęd bramy dobrany odpowiednio do konstrukcji i ciężaru bramy przesuwnej zawierająca m.in.
 - * centralę sterującą wbudowaną w napęd
 - * odbiornik radiowy 2 kanałowy
 - * pilot 4-przyciskowy w ilości min 4 szt.
 - * komplet fotokomórek
 - * lampę ostrzegawczą LED
 - * antenę zwiększającą zasięg działania pilotów
 - * wyłącznik kluczykowy do montażu natynkowego lub na kolumnie słupka najazdowego
 - * listwę zębatą
- furka wejściowa systemowa, jednoskrzydłowe szerokości 1,00m, z wypełnieniem panelami jak segmenty ogrodzeniowe. Furtki wyposażać w zamknięcia tj. 1 zamek kluczowy z wkładką i klamkami oraz rygiel dolny środkowy zabezpieczający przed otwarciem skrzydeł. Zawiasy wykonać w sposób uniemożliwiający zdjęcie furtki z słupów nośnych zabudowane w sposób umożliwiające otwarcie skrzydeł pod kątem min 90 stopni.
- inne drobne materiały pomocnicze m.in. systemowe elementy montażowe.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0t.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych.

Wymagania dotyczą następującego zakresu robót:

- wytyczenia trasy ogrodzenia, słupki ogrodzenia panelowego należy rozmieszczać w rozstawie osiowym 2,60m, w taki sposób aby zewnętrzna płaszczyzna ogrodzenia była prowadzona po granicy działki lub wytyczonej linii ogrodzenia
- wykonanie wykopów,
- wykonanie stóp fundamentowych z betonu min. klasy C12/15: pod słupki ogrodzeniowe o przekroju lub średnicy 25-30cm i głębokości 80-100cm, pod słupki bramowe i furtkowe o przekroju lub średnicy 50-60cm i głębokości 80-140cm. Stopy zagłębiać w gruncie nie płycej jak 0,8m,
- fundament dla bramy przesuwnej wykonać jako ławę fundamentową o wymiarach min 1,5mx0,5m posadowioną na głębokości min 0.8m z betonu min. klasy C12/15.
- montaż słupków ogrodzeniowych, słupków bram wjazdowych i furtek wejściowych – obsadzenie słupków w stopach fundamentowych i obetonowanie. Koniec słupka powinien się znajdować ok. 5-10cm nad dnem wykopu pod fundament,
- w ogrodzeniach z siatki co 10-te przęsło oraz na załamaniach o kącie większym od 15° w planie trasy ogrodzenia (narożach), a także przy bramach i furtkach, należy stosować słupki ze wzmocnieniem (zastrzałem) z profili wg systemu producenta

- montaż cokołów prefabrykowanych zgodnie z instrukcją montażu producenta. Cokół powinien wystawać nad poziom terenu 30cm,
 - zamocowanie siatki do słupków. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka. Siatka powinna być rozpięta na wysokości do 5cm nad poziomem terenu.
 - zamocowanie paneli do słupków. Panele powinny być zamontowane na wysokości do 5cm nad poziomem terenu. Montaż paneli do słupków za pomocą obejm z płaskownika skręcanych śrubami ocynkowanymi M8,
 - wykonanie i zamocowanie bram wjazdowych i furtek wejściowych (z regulacją),
 - niwelacja i plantowanie terenu,
- Montaż elementów ogrodzenia należy przeprowadzić wg wskazań/zaleceń producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- zachowanie wyznaczonej trasy ogrodzenia
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów
- prawidłowość wykonania fundamentów pod słupki
- poprawność ustawienia słupków
- rozstaw słupków i ich zabetonowanie.
- prawidłowość montażu paneli, wysokości ogrodzenia
- prawidłowość montażu bram i furtek.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

8.1. ODBIÓR MIĘDZYFAZOWY

- prawidłowości osadzenia i obetonowania słupków,
- sprawdzenie poprawności zamontowania przęsła (panela) ogrodzeniowego,
- sprawdzenie poprawności zamontowania bram lub furtek.
-

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

- sprawdzenie z dokumentacją projektową, umową, niniejszą specyfikacją itp, sprawdzenia należy dokonać na podstawie oględzin i pomiarów oraz na podstawie protokołów odbiorów międzyfazowych i zapisów w dzienniku budowy,
- sprawdzenie jakości i prawidłowości użytych materiałów na podstawie protokołów odbioru materiałów
- sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót (ciepłych i wilgotnościowych) na podstawie zapisów w dzienniku budowy i protokołów odbiorów międzyfazowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania i osadzenia paneli powinno być dokonane po uzyskaniu przez panele pełnych właściwości techniczno-użytkowych i powinno obejmować:
 - * sprawdzenie wyglądu zewnętrznego; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową,
 - * sprawdzenie prawidłowości osadzenia słupków w stopie betonowej,

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ).

9.2. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z aktualnymi normami.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany.
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. **NORMY**

- PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 197 1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 10223-5:2002 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia. Część 5: Siatka ogrodzeniowa z drutu stalowego z połączeniami przeplatany i wiązany.
- PN-EN 12385-1:2009 Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 1: Wymagania ogólne.

10.3. **INNE DOKUMENTY**

- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instrukcje montażowe producentów materiałów

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 15.00

ROBOTY ELEKTRYCZNE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień
(CPV)

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1. WSTĘP	212
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	212
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	212
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	212
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe	212
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	212
1.4. Określenia podstawowe	213
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	213
2. MATERIAŁY	214
2.1. Falowniki i urządzenia łagodnego rozruchu	214
2.2. Sterownik PLC	215
2.3. Panel HMI	215
2.4. Kable, przewody zasilające i sterownicze	215
2.5. Rury ochronne	216
2.6. Rozdzielnice	216
2.7. Skrzynki sterowania lokalnego	216
2.8. Agregat prądotwórczy	216
3. SPRZĘT WYKONAWCY	217
4. TRANSPORT	217
5. WYKONANIE ROBÓT	218
5.1. Ogólne warunki wykonania robót	218
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót	218
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	223
6.1. Ogólne zasady	223
6.2. Kontrola w trakcie montażu	223
6.3. Badania i pomiary pomontażowe	223
7. OBMIAR ROBÓT	224
8. ODBIÓR ROBÓT	224
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	225
9.1. Ogólne wymagania	225
9.2. Wymagania szczegółowe	225
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	225
10.1. Elementy dokumentacji projektowej	225
10.2. Normy	225
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne	227

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji elektrycznych i sterowania na obszarze obiektu oczyszczalni i przepompowni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Łagiewniki.

Zakres robót do wykonania:

- przebudowa rozdzielnicy głównej zasilającej,
- przebudowa i montaż rozdzielnic technologicznych,
- montaż lokalnych skrzynek przyłączeniowych i sterowania lokalnego,
- ułożenie linii zasilających i sterowniczych od rozdzielnic i przyłączenie urządzeń technologicznych,
- układ sterowania, monitoringu i wizualizacji pracy oczyszczalni i przepompowni,
- przebudowa oświetlenia zewnętrznego terenu,
- instalacje elektryczne wewnętrzne w proj. i remontowanych budynkach i pomieszczeniach,
- instalacja odgromowa i uziemiająca,
- instalacja wyrównawcza i przeciwprzepięciowa.

Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić uruchomienie systemu oraz szkolenie pracowników Zamawiającego (zgodnie z ST-00.00).

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie,
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie;
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie podsypki piaskowej pod kable,
- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów, itp.,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli),
- oznaczenie przewodu zerowego,

- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- dostawa i montaż wraz z urządzeniami podstawowymi materiałów i urządzeń towarzyszących, takich jak: osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, drobny osprzęt i aparatura, armatura obiektowa,
- prefabrykacja takich elementów jak: szafy, tablice, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletne wyposażenie, pomalowanie i oznakowanie) poza elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (szafy zasilająco-sterownicze, kable zasilające oraz sygnalizacyjno-sterownicze będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- wykonanie mostów szynowych przy montażach rozdzielnic głównej i rozdzielnicach technologicznych,
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.,
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne,
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie,
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych,
- osadzenie kołków rozporowych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek, gniazdek, wraz z rurami osłonowymi,
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęce, o ile jest konieczne,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, , aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączy redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych),
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności ochrony od porażeń, pomiary rezystancji izolacji, pomiary połączeń wyrównawczych),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń , o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- programowanie i uruchomienie systemu monitoringu,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- inwentaryzacja powykonawcza.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i ST-00.00 "Wymagania ogólne."

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne."

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych stosować zgodnie z Projektem Budowlanym i Wykonawczym. Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN.

Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach równoważnych (nie gorszych) niż podane jako przykładowe. W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące producentów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

- rozdzielnice technologiczne,
- rozdzielnice zasilające,
- szafy automatyki,
- kable do układania na zewnątrz obiektów i w ziemi,
- przewody do układania wewnątrz obiektów,
- rury przepustowe,
- folia PCV 0,5mm w kolorze niebieskim,
- rury winidurkowe osłonowe, listwy elektroinstalacyjne,
- korytka kablowe, konstrukcje wsporcze,
- słupy oświetleniowe,
- oprawy oświetlenia zewnętrznego,
- osprzęt elektroinstalacyjny,
- drut stalowy FeZn fi:8,
- bednarka ocynkowana FeZn,
- złącza kontrolne,
- osprzęt i przewody związane z automatyką.

2.1. Falowniki i urządzenia łagodnego rozruchu

Silniki o mocy > 5,5kw powinny być wyposażone w urządzenia łagodnego startu, o ile nie są wyposażone w falowniki. Zastosowane na obiekcie falowniki powinny być wyposażone w panel sterowniczy. Kable siłowe pomiędzy falownikiem a silnikiem muszą być ekranowane. Przetwornice powinny być tak skonstruowane, że wprowadzenie do nich danych konfiguracyjnych możliwe będzie przy pomocy panelu sterowniczego wchodzącego w skład standardowego wyposażenia urządzenia. Po zaprogramowaniu przetwornicy musi być taka możliwość zablokowania (np. poprzez wpisanie hasła dostępu) aby osoby nieuprawnione nie miały możliwości ingerencji w program. Wszystkie komunikaty alarmowe oraz informacyjne z wejść/wyjść falownika pokazywane na wyświetlaczu lub sygnalizowane zapaleniem kontrolki muszą być łatwo odczytywalne. W przypadku poważnych awarii przetwornicy częstotliwości, silnika, itp., przetwornica powinna zostać odłączona, a informacje o awarii przesłane do sterownika PLC i systemu wizualizacji. Przetwornice częstotliwości muszą spełniać wymagania i wytyczne obowiązujących norm.

Pozostałe minimalne wymagania dotyczące falowników:

- filtr ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej,
- fabrycznie wbudowany filtr przeciw zakłóceniom radioelektronicznym RFI do środowiska przemysłowego,
- funkcja automatycznej optymalizacji zużycia energii zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej,
- tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości,
- funkcje utrzymania pracy w sytuacjach awaryjnych,
- funkcja lotnego startu,
- funkcja zatrzymywania z wybiegiem,

-funkcja wykrywania braku obciążenia.

2.2. Sterownik PLC

Wymagania minimalne:

- modułowa budowa, obsługa 72 modułów
- obsługa 32000 sygnałów obiektowych
- rozbudowa lokalna lub oddalona
- duża ilość pamięci programu (2-64 MB)
- możliwość pracy w systemach wysokiej dostępności
- porty komunikacyjne RS232, RS485, Ethernet, USB
- obsługa modułów komunikacyjnych do sieci Profibus DP, Profinet, Ethernet, szeregowych RS232/485
- obsługa protokołów Modbus TCP, Modbus RTU,
- obsługa przerwań sprzętowych
- programowanie, serwis i rozbudowa systemu na ruchu

2.3. Panel HMI

Wymagania minimalne:

- dotykowy, kolorowy ekran operatorski o przekątnej 12”
- obsługa 65536 kolorów
- rozdzielczość 1024 x 768 pikseli
- panoramiczny wyświetlacz
- wbudowane 3 szeregowo porty komunikacyjne
- wbudowany port Ethernet z obsługą FTP Server oraz VNC Server
- wbudowany port USB Client i Host
- obsługa ponad 280 protokołów komunikacyjnych
- dostępne funkcje zabezpieczeń, zbierania danych, alarmów, receptur i trendów.

2.4. Kable, przewody zasilające i sterownicze

W instalacji zasilającej nN należy stosować kable i przewody o izolacji i powłoce polwinitowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV.

Do linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Żył przewodów powinny być wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb.

Wszelkie kable i przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable i przewody powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli lub przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable lub przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii zostały podane w dokumentacji technicznej.

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli i przewodów z żyłami miedzianymi należy stosować końcówki kablowe miedziane.

Kable i przewody ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do kanałów i rur w miejscach ich podłączeń do urządzeń i w rozdzielnicach. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, typ kabla.

2.5. Rury ochronne

Jako rury ochronne dla kabli układanych pod posadzkami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichlorku winylu PVC. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów.

Wybrane fragmenty obwodów należy wykonać w sztywnych rurach ochronnych z twardego polichlorku winylu PVC o parametrach nie gorszych jakiego zostały podane dla rur giętkich.

2.6. Rozdzielnice

Rozdzielnica główna jest wyposażona w układ SZR (Samoczynnego Załączania Rezerwy) sterujący pracą wyłączników w polach zasilającym i sprzęgłowym umożliwiającą przełączenie na zasilanie z alternatywnego obwodu.

Pola zasilające powinny być wyposażone w mierniki parametrów sieci umożliwiające odczyt wartości chwilowych napięć zasilających, prądów w poszczególnych fazach, mocy czynnej i biernej itd. Mierniki parametrów sieci powinny być wyposażone w interfejs do przekazywania danych do sterownika PLC celem transmisji danych do nadrzędnego systemu monitorowania.

Pola odpływowe będą wyposażone w aparaturę sterowniczą (styczniki, wyłączniki samoczynne, bezpieczniki, przekaźniki) dobraną odpowiednio do mocy zasilanych odbiorów. W przypadku odbiorów z regulacją obrotów za pomocą falowników, falowniki mogą być wbudowane do rozdzielni obiektowych lub do szaf sterowniczych. Podrozdzielnie w obudowach poliestrowych lub metalowych ocynkowanych i malowanych (posiadających odpowiednie atesty na powłoki ochronne), o stopniu ochrony gwarantującym odporność na zalanie wodą (co najmniej IP 54).

Rozdzielnice zewnętrzne należy wykonać w obudowach typu „szafa w szafie, ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego, stopień ochrony co najmniej IP 65.

Podrozdzielnie powinny mieć 20 % rezerwy miejsca na rozbudowę o dodatkowe odpływy.

2.7. Skrzynki sterowania lokalnego

Każdy napęd musi posiadać skrzynkę sterowania lokalnego. W przypadku zgrupowania kilku napędów obok siebie można w jednej skrzynce umieścić elementy sterownicze dla dwóch lub więcej napędów powiązanych funkcjonalnie.

Skrzynki powinny być wyposażone w:

- przełącznik „Zdalne- Wyłączony - Ręczne”
- przyciski i lampki sterownicze.

Stopień ochrony powinien być co najmniej IP 65. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu.

Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków.

2.8. Agregat prądotwórczy

Zasilanie rezerwowe oczyszczalni - agregat prądotwórczy stacjonarny. Zakres prac obejmuje dostawę i montaż agregatu prądotwórczego wraz z osprzętem. W tym celu, po wykonaniu fundamentu żelbetowego, należy dostarczyć i zamontować oraz podłączyć agregat prądotwórczy o parametrach:

- agregat prądotwórczy stacjonarny wyciszony pracujący w układzie automatycznego załączania,
- współczynnik mocy $\cos\phi=0,8$,
- paliwo: olej napędowy,

- rodzaj prądu: prądmienny trójfazowy,
- typ prądnicy: synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, z elektronicznym regulatorem napięcia AVR,
- typ silnika: wysokoprężny, turbodoładowany, z wtryskiem bezpośrednim, chłodzony cieczą, 1500 obr/min,
- napięcie znamionowe i częstotliwość: 400/230V 50Hz.

Wyposażenie standardowe:

- automatyczna tablica sterownicza z SZR, akumulator, tłumik wydechu, płyny eksploatacyjne, woltomierz, częstotściomierz, amperomierz, wyłącznik magnetotermiczny, licznik motogodzin, wskaźnik rezerwy paliwa, zabezpieczenie silnika.

Zespół prądotwórczy wyposażony jest w tablicę sterowniczą, która spełnia następujące funkcje:

- sterowanie zespołem prądotwórczym,
- pomiar zasadniczych parametrów pracy,
- zabezpieczenie prawidłowej pracy silnika spalinowego, prądnicy itp.,
- umożliwia podłączenie zewnętrznego wyłącznika awaryjnego,
- szafka SZR posiada układ samoczynnego załączania rezerwy, wyposażony w zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia z zespołu na sieć lub odwrotnie (blokadę elektryczną i mechaniczną).

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,25 m³,
- urządzenie wiertnicze pod otw. pod słupy na samochodzie,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton,
- wibromłot spalinowy lub elektryczny do 3 kW,
- spawarka elektryczna wirująca 500A,
- urządzenie do przewiertów poziomych,
- wibromłot.

4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.00.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- przyczepa dłuźcowa do samochodu do 4,5 ton,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

5.2.1. Układanie linii kablowych nN

- głębokość ułożenia kabli powinna wynosić 0,7m,
- minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C,
- układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,
- kable układać na warstwie piasku o grubości 0,1m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości 0,5mm w kolorze niebieskim,
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla,
- kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 3% długości wykopu;
- linię kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzyw sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m; treść napisów na tabliczkach oznacznikowych ustalić z Inwestorem.

5.2.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

5.2.4. Układanie przewodów

Przewody w pomieszczeniach technicznych układać na korytkach kablowych w korytkach oraz rurach ochronnych. Instalację należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dławicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów. Podejścia do odbiorników technologicznych wykonać w rurach osłonowych.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach ochronnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach; rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone nad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych i urządzeń zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.2.5. Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

5.2.6. Przejęcia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wyziewów.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, listwy naścienne itp.

5.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyny "PE" w rozdzielnicach przyłączyć do uziemienia.

W obiektach wykonać główne szyny wyrównawcze FeZn 25x4, do których przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne obudowy rozdzielnic itp.. Główne szyny wyrównawcze połączyć z uziemieniem.

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; rozłączenie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

Przewody ochronne powinny być wyróżnione barwą żółto-zieloną.

5.2.8. Montaż osprzętu i aparatury

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów [pkt. 10]. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.2.9. Przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi w rurkach lub listwach naściennych.

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi.

5.2.10. Instalacja odgromowa

Instalacje odgromowe należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego $\varnothing 8$. Do montażu sztucznych zwodów piorunochronnych należy stosować wsporniki odstępowe. Sposoby mocowania wsporników do dachów i ścian powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu. Zwody pionowe należy połączyć za pomocą złącz kontrolnych do uziomów otokowych/fundamentowych. Przewody odprowadzające Fe/Zn $\varnothing 8$ należy wykonać w rurach ochronnych.

Zacisk kontrolny umożliwia kontrolę połączeń uziom-przewód uziemiający i wykonanie kontrolnych pomiarów rezystancji uziemień. Przewody uziemiające typu Fe/Zn 30x4. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami poziomymi.

5.2.11. Uziomy

Uziomy wykonać jako otokowe z płaskownika FeZn 30x4 ułożonego w odległości nie mniejszej niż 1m od ścian budynków na głębokości 0,8m. Rezystancja każdego z uziemień nie powinna przekraczać 10 Ω ; warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziomów a następnie sporządzić metryki instalacji odgromowych. Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową. Instalację uziomu informatycznego należy doprowadzić do szyny wyrównawczej zwanej głównym zaciskiem uziomu informatycznego (lokalizacja w każdym pomieszczeniu instalacji sterownika PLC).

5.2.12. Montaż i stawianie słupów

Wykopy dla słupów w pobliżu innych linii i urządzeń podziemnych poprzedzić wykopami kontrolnymi, wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu wg karty technologicznej producenta. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zasypanie fundamentów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwowo, ubijając mechanicznie co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,85 wg BN-77/8931-12. Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, by nie spowodować odkształceń elementów i uszkodzeń powłoki antykorozyjnej. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustopniowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony chodnika, oraz nie powinna być położona niżej niż 30cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.2.13. Montaż opraw oświetleniowych

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy również sprawdzić jej ukompletowanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.2.14. Montaż urządzeń rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu tablic, szaf rozdzielczo – sterowniczych, kaset sterowniczych, zestawów sterowania miejscowego, wyłączników bezpieczeństwa, ppoż., zestawów gniazd wtyczkowych itp. należy sprawdzić zgodność jej wykonania z wymogami niniejszej ST, projektem elektrycznym oraz dodatkowo z dokumentacją na AKPiA i wytycznymi technologicznymi.

Należy sprawdzić:

- poprawność wykonania kanałów kablowych, przygotowania podłoża oraz zamocować konstrukcje wsporcze dostarczane oddzielnie,
- prawidłowość usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności w zakresie zachowania minimalnych szerokości dróg i przejść ewakuacyjnych,
- najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne zachować zgodnie z odpowiednimi przepisami,
- montaż urządzeń rozdzielczych i aparatury sygnalizacyjnej należy wykonać zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta.

Rozdzielnice niskiego napięcia wykonać z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych.

W polu głównym należy zainstalować ochronę przeciwprzepięciową chroniącą aparaty i urządzenia.

Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi. Na każdych drzwiach rozdzielnicy (po wewnętrznej stronie) powinna być zainstalowana plastikowa kieszeń, do której należy włożyć dokumentację danego pola.

Wszystkie zaciski urządzeń, aparatów montowanych na drzwiach rozdzielnicy lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte, o ile nie zostały zabezpieczone izolatorem z blokadą. Każdy segment obudowy rozdzielnicy powinien być przymocowany do szyny uziemiającej.

Wzrost temperatury szyny i połączeń wywołany na skutek prądu zakłóceniewego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Wszystkie szyny główne i połączenia szyn powinny być wykonane z twardej, dobrze przewodzącej miedzi o przekroju, wymiarach i mocowaniu odpowiednio dobranych cieplnie i dynamicznie do spodziewanych obciążeń i prądów zwarciovych. W miejscach, w których ze względu na warunki środowiskowe nie można stosować szyn miedzianych dopuszcza się użycie szyn aluminiowych. Szyny PE i N wykonywać jako oddzielne. Identyfikacja szyn i ich połączeń na całej długości możliwa będzie przez zastosowanie oznaczeń faz oraz odpowiednich izolatorów.

Na całym obiekcie należy bezwzględnie unikać zastosowania rozdzielnic wykonanych ze zwykłych blach stalowych (poza rozdzielnicami wewnątrz budynku). Zastosowanie mogą tu mieć jedynie rozdzielnice wykonane ze stali nierdzewnej i poliestru. Przy doborze poszczególnych typów rozdzielnic należy mieć na względzie ich odpowiednią odporność na warunki środowiskowe (np. promienie UV dla rozdzielnic instalowanych na wolnym powietrzu, odpowiedni stopień ochrony IP zależny od lokalizacji rozdzielnicy). W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic.

Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, żeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie. Wszystkie przyrządy, aparaty powinny być rozmieszczone na rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

Po zamontowaniu urządzeń rozdzielczych należy:

- zainstalować aparaturę oddzielnie dostarczaną oraz zdemontowaną na czas transportu ewentualnie montażu wraz z ich regulacją mechaniczną,

- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i założyć osłony zdjęte na czas montażu i podłączeń,
- podłączyć obwody zewnętrzne i ochronne,
- wyposażyć wszystkie kable i przewody w szyldy z adresami,
- sprawdzić prawidłowość działania oraz wykonać wszystkie konieczne
- przeprowadzić sprawdzenia odbiorcze i badania pomontażowe.

5.2.15. Montaż urządzeń rozdzielczych

Głównym elementem systemu monitorowania i sterowania na obiektach będzie szafa automatyki ze sterownikiem centralnym PLC oraz panelem operatorskim HMI.

Sterownik PLC realizuje proces automatycznej pracy obiektu wg założeń technologicznych, sterując pracą napędów, monitorując pracę autonomicznych szaf zasilająco-sterowniczych przy wykorzystaniu magistrali cyfrowej oraz sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem PLC odbywa się z elewacji szafy z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy obiektu tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad obiektem. Dodatkowo sterownik PLC kontroluje stan zasilania obiektu (m.in. pobiera dane z analizatora parametrów sieci lub przekątnika).

Instalacja AKPIA umożliwi sterowanie każdym napędem zainstalowanym na obiekcie w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny i miejscowy z pominięciem sterownika PLC.

Przewidziano trzy tryby sterowania:

- Sterowanie zdalne automatyczne – jest zasadniczym rodzajem sterowania podczas normalnej eksploatacji obiektu.
- Sterowanie zdalne ręczne – w celach kontrolnych lub w przypadku uszkodzenia układu sterowania odbywać się będzie z poziomu dyspozytorni, po dołączeniu sterownika do obiektowej sieci komunikacyjnej lub z poziomu panelu operatorskiego,
- Sterowanie lokalne – umożliwia sterowanie poszczególnymi urządzeniami w miejscu ich zainstalowania przełącznikami wyboru trybu pracy napędów na elewacjach rozdzielnic technologicznej, autonomicznych szafek zasilająco-sterowniczych, skrzynek sterowania lokalnego oraz w przypadku zasuw z napędem elektrycznym – z poziomu lokalnych modułów sterowniczych.

Przełączniki trybu pracy umożliwiają również odstawienie każdego z napędów. Ustawienie przełącznika w tryb automatyczny przekazuje kontrolę pracy tych napędów sterownikowi PLC.

Sterownik PLC powinien dysponować odpowiednim zapasem wejść i wyjść. Główny sterownik PLC będzie wymieniał sygnały m.in. ze sterownikami lokalnymi, falownikami, przetwornikami pomiarowymi, modułami sterowania lokalnego zasuw z napędami elektrycznymi, za pośrednictwem sieci komunikacyjnej. Magistralę komunikacyjną pomiędzy sterownikami/urządzeniami wykonać z odpowiednimi zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi i przeciwzakłóceniovymi.

Zadaniem systemu jest pełna wizualizacja obiektu, możliwość kompleksowego sterowania, zmian parametrów regulacyjnych dla poszczególnych obiektów, kontrola pracy, alarmowanie, raportowanie, rejestracja parametrów i stanów pracy poszczególnych urządzeń oraz archiwizacja danych.

Stworzona aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektowym sterownikiem PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Wykonana aplikacja wizualizacyjna podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu technologicznego.

Podstawową funkcją systemu będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni/przepompowni.

5.2.16. Oprogramowanie

Oprogramowanie użytkowe systemu nadzoru, sterowania i wizualizacji należy zrealizować zgodnie z założeniami przedstawionymi w dokumentacji projektowej na instalacje AKPiA. System powinien zapewnić założone w dokumentacji funkcje, strukturę sprzętową, strukturę oprogramowania, platformę systemową, komunikację, zabezpieczenia, dostęp do Internetu, itd.

Oprogramowanie użytkowe sterownika należy zrealizować zgodnie z założeniami określonymi w dokumentacji na instalacje AKPiA oraz zgodnie z wytycznymi technologicznymi w sposób zapewniający poprawną pracę urządzeń.

5.2.17. Rozruch i szkolenie obsługi

Po wykonaniu prac montażowych oraz sprawdzeniu należy wykonać rozruch i uruchomienie systemu sterowania, nadzoru, wizualizacji i monitoringu w ramach rozruchu technologicznego.

Dla poszczególnych stanowisk należy opracować instrukcje obsługi oraz przeszkolić obsługę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z Rysunkami, ST i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

6.2. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- sprawdzenie rurociągu kablowego przed zasypaniem (sprawdzenie drożności rurociągu kablowego, kalibracja rurociągu kablowego, badanie szczelności rurociągu kablowego),
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową, oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów,
- metryki urządzeń piorunochronnych,
- protokół pomiarów rezystancji uziemienia,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz oprogramowania, która winna zawierać:

- 1) wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
- 2) przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów wykorzystanych i utworzonych do realizacji zadania,
- 3) spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
- 4) całą powykonawczą dokumentację elektryczną w wersji elektronicznej PDF.

W celu zagwarantowania możliwości wprowadzania modyfikacji, czy też rozbudowy funkcjonalnej należy dostarczyć użytkownikowi wymagane wyposażenie i oprogramowanie w zakresie systemu monitoringu i sterowania.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Wymagania szczegółowe

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST.

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Płatności będą dokonywane w kwotach wskazanych w Wykazie Cen, po zakończeniu wszelkich prac objętych daną pozycją Wykazu Cen. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji Wykazu Cen nie zostaną poświadczane przez Inżyniera jako należne Wykonawcy zanim nie zostaną wykonane Roboty objęte daną pozycją.

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

Cena wykonania wszystkich robót objętych specyfikacją obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- sporządzenie niezbędnych rysunków wykonawczych, warsztatowych i montażowych,
- zakup materiałów,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- wykonanie robót montażowych,
- przeprowadzenie prób w celu sprawdzenia działania, o ile jest to możliwe sprawdzenie funkcjonalności układów,
- wykonanie protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót,
- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

- **PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalenie ogólnych charakterystyk, definicje.

- **PN-HD 60364-4-41:2017-09** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- **PN-HD 60364-4-43:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
- **PN-HD 60364-4-442:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- **PN-HD 60364-4-444:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4- 444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznymi
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- **PN- HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- **PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5- 52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
- **PN-HD 60364-5-534:2016-04** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- **PN-HD 60364-5-537:2017-01** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- **PN-HD 60364-5-551:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- **PN-HD 60364-5-559:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- **PN-HD 60364-5-56:2019-01** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- **PN-HD 60364-6:2016-07** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
- **PN-HD 60364-7-706:2007** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu
- **PN-HD 60364-7-714:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- **PN-HD 308 S2:2007** Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- **PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)
- **PN-EN 50102:2001** Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
- **PN-EN 1838:2013-11** Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- **PN-EN 50174-2:2018-08** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **N SEP-E-001**, wyd. 2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa -
- **N SEP-E-002**, wyd. 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania
- **N SEP-E-004** wyd. 2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- **N SEP-E-005**, wyd. 2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru
- **PN-S-02205:1998** Roboty ziemne. Wymagania i badania. W zakresie punktu 2.11.4 – Zasyпки wykopów na instalacje (przewody, kable)

- **PN-E-04700:1998 PN-E-04700/Az1:2000** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- **PN-EN 1127-1:2019-10** Atmosfery wybuchowe -Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1:Pojęcia podstawowe i metodyka.
- **PN-M-47900-2** Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
- Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 492/2014. Projektowanie i montaż instalacji oraz urządzeń elektrycznych w podłożu i na podłożu i na podłożu palnym.
- **PN-EN 50274:2004** - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- **PN-E 79100:2001** - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- **PN-EN 62305-1:2011** - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- **PN-EN 62305-2:2012** - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- **PN-EN 62305-3:2011** - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- **PN-EN 62305-4:2011** - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

WTWiORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r/

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST 16.00

ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE

Spis treści

1.	WSTĘP.....	230
2.	MATERIAŁY	231
3.	SPRZĘT	231
4.	TRANSPORT	231
5.	WYKONANIE ROBÓT	232
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	234
7.	OBMIAR ROBÓT	234
8.	ODBIÓR ROBÓT	234
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	234
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	234

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych i prac geodezyjnych dla zadania pn.: „**Przebudowa oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Roboty pomiarowe i prace geodezyjne w zakresie niniejszego Projektu obejmują:

- roboty pomiarowe przy budowie obiektów technologicznych objętych w/w zadaniem,
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera,
- roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie projektowanych obiektów, przebiegu trasy sieci wodociągowej i przyłączy kanalizacyjnych, założenie sieci roboczych punktów wysokościowych, inwentaryzację wykonanych sieci i przyłączy oraz sporządzenie wymaganych w procesie budowy obmiarów, szkiców i pomiarów geodezyjnych zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową.

Szczegółowy zakres robót obejmuje:

1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych ,związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- d) wytyczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie .

1.3.2. Wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów robót zanikających jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń inżyniera.

1.3.3. Inwentaryzacja geodezyjna wykonanych sieci

Wykonanie niezbędnych pomiarów do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) oraz definicjami podanymi w PFU.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice $0,15 \div 0,20$ m i długości $1,5 \div 1,7$ m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy $0,05 \div 0,08$ m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz PZJ.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających przygotowanie zawodowe jednostki wykonującej prace geodezyjne oraz kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem elementów robót – trasy sieci, konstrukcji budowlanych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

Do robót geodezyjnych objętych niniejszą specyfikacją należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity i tachometry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,
- szpilki.

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały objęte niniejszą specyfikacją można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących Instrukcji GUGiK[4÷10], wymaganiami PN, EN-PN, WTWOR i postanowieniami warunków umownych.

5.2 Zakres robót przygotowawczych

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- uzyskanie przed przystąpieniem do robót danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów,
- sprawdzenie czy na trasie realizowanego zadania, w okresie pomiędzy wydaniem podkładu geodezyjnego do celów projektowych a datą rozpoczęcia robót nie zabudowano nowych sieci i konstrukcji budowlanych, które mogą być nie ujawnione w dokumentacji projektowej,
- przeprowadzenie obliczeń i pomiarów geodezyjnych niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

5.3 Zakres robót zasadniczych

Zakres robót zasadniczych obejmuje:

- wytyczenie trasy i punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dla robót, sieci, przyłączy i obiektów technologicznych objętych ST,
- wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów obiektów budowlanych w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- inwentaryzacja elementów robót i obiektów po wykonaniu prac,
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera.

5.4 Warunki techniczne wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Przedstawiciela Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Powinien dostarczyć Inżynierowi szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Przedstawiciela Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Przedstawiciela Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest niezbędne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.4.1 Wytyczenie osi trasy

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inwestora i Inżyniera. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wierchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy lecz nie rzadziej niż co 20 metrów. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 50 m.

5.4.2 Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem sieci i obiektów towarzyszących.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm / km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

5.4.3 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2 Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej PFU .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w części ogólnej PFU .

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki płatności zostały ustalone w Specyfikacji istotnych warunków zamówienia (SIWZ).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z 17.05.1989r –Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1.Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3.Geodezyjna obsługa inwestycji Główny Urząd Geodezji i kartografii, Warszawa ,1979.
4. Instrukcja techniczna G-1.Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK,1978.

5. Instrukcja techniczna G-2.Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK,1979.
6. Instrukcja techniczna G-4.Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK,1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2.-Pomiary realizacyjne, GUGiK,1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1.-Osnowy realizacyjne, GUGiK,1983.

WARUNKI TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-01.00

ROBOTY ZIEMNE

(45111200-0 - ROBOTY W ZAKRESIE PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ I ROBOTY ZIEMNE)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót - 45100000-8 – przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót – 45111200-0 – roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

1.	WSTĘP	5
1.1.	Przedmiot ST	5
1.2.	Zakres stosowania ST	5
1.3.	Zakres robót objętych ST	5
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	5
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	5
1.4.	Określenia podstawowe	6
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
2.	MATERIAŁY	8
2.1.	Materiał na zasypki	8
2.2.	Wykopy	9
2.3.	Grunty do wykonania podsypek i obsypek rurociągów	9
2.4.	Grunty do zasypywania wykopów	9
2.5.	Grunty do wykonania podkładu i zasypek sieci prowadzonych w drogach	9
3.	SPRZĘT WYKONAWCY	9
4.	TRANSPORT	9
5.	WYKONANIE ROBÓT	10
5.1.	Warunki ogólne realizacji robót	10
5.1.1.	Przygotowanie do robót ziemnych	10
5.1.1.1	Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac	10
5.1.1.2	Roboty geodezyjne	10
5.1.1.3	Prace geotechniczne	10
5.1.1.4	Oczyszczenie i przygotowanie terenu	10
5.1.1.5	Wykopy próbne	11
5.1.1.6	Umocnienie i ochrona wykopów	11
5.1.2.	Wykopy	11
5.1.2.1	Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu	12
5.1.2.2	Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)	12
5.1.2.3	Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego	12
5.1.3.	Wykopy nie obudowane ze skarpami	12
5.1.4.	Wykopy obudowane	13
5.1.5.	Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów	13
5.1.6.	Odwodnienie wykopów	13
5.1.7.	Warstwy filtracyjne, podsypki i nasypy	13
5.1.8.	Odspojenie i odkład urobku	13
5.1.9.	Podłoże	13
5.1.10.	Nasypy, Zasyпка i zagęszczenie gruntu	13
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót	14
5.2.1.	Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi	14
5.2.1.1	Wykopy	14
5.2.1.2	Zasyпка i zagęszczenie	15
5.2.2.	Roboty ziemne dla obiektów kubaturowych	15
5.2.2.1	Warunki wykonania podkładu pod fundamenty	16
5.2.2.2	Warunki wykonania podkładu pod posadzki	16
5.3.	Nawierzchnie dróg i chodników	16
5.3.1.	Korytowanie pod nawierzchnie lub jej odtworzenie	16
5.3.2.	Korytowanie pod nawierzchnię opasek i dość do obiektów	16
5.3.3.	Wykonanie trawników	16
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	17
6.1.	Kontrola jakości materiałów	17
6.2.	Kontrola jakości wykonania robót ziemnych	17
6.2.1.	Wykopy	17
6.2.2.	Wykonanie podkładów i nasypów	17
6.2.3.	Zasypki	17
6.2.4.	Tolerancje wykonywania robót ziemnych	18
7.	OBMIAR ROBÓT	18
8.	ODBIÓR ROBÓT	18
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
9.1.	Ogólne wymagania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.

9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	18
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	18
10.2.	Normy	19
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	19

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych w ramach budowy magazynu osadu odwodnionego,

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH I ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- prace pomiarowe,
- ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów pod obiekty kubaturowe oraz drogi wewnętrzne,
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu,
- przyzbowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę,
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i ziemi zgromadzonej na odkładzie,
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu,

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu powierzchni terenu przed rozpoczęciem robót (dokumentacja w celu przywracania terenu do stanu pierwotnego, zgodnie z pkt 5.1.1.),
- usunięcie zieleni – darni, trawy,
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie (o ile występuje),
- przy wykonywaniu zasypania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów – tzn. w strefie podsypki górnej (strefa między podsypką dolną, a obsypką - obsypka do ½ wysokości przewodu),
 - * w strefie obsypki (obsypka od ½ wysokości przewodu do wierzchu rury), w strefie zasyпки wstępnej przygotowanie gruntu do zasypania (przesianie lub wymiana gruntu),
- przy wykonaniu zasypania rurociągu:
 - * w tzw. warstwie ochronnej wokół przewodów,
 - * przy wykonaniu zasyпки głównej rurociągów,
 - * przy wykonaniu nasypów wykonanie zagęszczenia gruntu,

- przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego; badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wykonaniu zasypania rurociągu w jezdniach dróg o nawierzchniach utwardzonych - badania laboratoryjne zagęszczenia gruntu,
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyładowczymi i wyładunek w miejscu składowania w odległości od terenu budowy nie większej niż 5km,
- umocnienie wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
- odwodnienie wykopów,
- wszystkie prace związane z zabezpieczeniem obiektów istniejących przed skutkami wykonania robót ziemnych i ich naprawą w przypadku powstania uszkodzeń;
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi i w miejscach wykonywanych komór technologicznych dla przewiertu,
- wykonanie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi,
- naprawa bądź wymiana uszkodzonej w czasie robót sieci,;
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych i związane z tym utrzymanie wykopów w stanie suchym,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- wykonanie trawników dywanowych.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Warstwa humusu - warstwa ziemi urodzajnej, roślinnej nadającej się do upraw rolnych.

Wykop – dół szerokoprzestrzenny dla fundamentów lub wąskoprzestrzenny liniowy dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.), oraz miejsce rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop liniowy – wykop wykonywany na wąskim, lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.

Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski) - wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,5m i o długości powyżej 1,5m.

Plantowanie terenu – wyrównanie terenu w gruncie rodzimym do zadanych w projekcie rzędnych poprzez ścięcie wypukłości i zasypanie zagłębień o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypania nie przekraczającej 30cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50m w robotach zmechanizowanych i do 30m w pracy ręcznej.

Rozplanowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu) - jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.

Głębokość wykopu – odległość mierzona między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.

Wykop płytki – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów położony w obrębie obiektu kubaturowego.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

Odkład – miejscu wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

P_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481.

Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

Gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Grunt budowlany – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.

Grunt naturalny – grunt, którego szkielet powstał w wyniku procesów geologicznych.

Grunt antropogeniczny – grunt nasypowy utworzony z produktów gospodarczej lub przemysłowej działalności człowieka (odpady komunalne, pyły dymnicowe, odpady poflotacyjne itp.) w wysypiskach, zwałowiskach, budowlach ziemnych itp.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi. Rozróżnia się następujące grunty rodzime:

- skaliste,
- nieskaliste mineralne,
- nieskaliste organiczne.

Grunt nasypowy – grunt naturalny lub antropogeniczny powstały w wyniku działalności człowieka np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.

Grunt skalisty – grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach (najmniejszy wymiar bloku > 10cm), którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się (rozmakają) pod działaniem wody destylowanej i mają wytrzymałość na ściskanie $R_c > 0,2MPa$.

Grunt nieskalisty – grunt rodzimy lub autogeniczny nie spełniający warunków gruntu skalistego.

Grunt spoisty – nieskalany grunt mineralny lub organiczny, wykazujący wartość wskaźnika plastyczności $I_p > 1\%$ lub wykazujący w stanie wysuszonym stałość kształtu bryłek przy naprężeniach >0,01MPa; minimalny wymiar bryłek nie może być przy tym mniejszy niż 10-krotna wartość maksymalnej średnicy ziaren. W stanie wilgotnym grunty spoiste wykazują cechę plastyczności.

Grunt niespoisty – (sypki) nieskalisty grunt mineralny lub organiczny nie spełniający warunków podanych dla gruntu spoistego.

Podłoże – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód pomiędzy dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Grubość warstwy zagęszczenia – grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem.

Grubość przykrycia – pionowa odległość pomiędzy wierzchem rury a powierzchnią terenu.

Strefa ułożenia przewodu – wypełnienie otoczenia przewodu obejmujące podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.

Zasypka – warstwa gruntu między dnem wykopu, powierzchnią terenu

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – wypełnienie gruntem między górną powierzchnią zasypki wstępnej a powierzchnią terenu, nasypu, spodem drogi.

Szerokość wykopu – oznacza szerokość wymaganą dla części roboczej wykopu po wykonaniu umocnienia (mierzoną w świetle wykopu między ściankami umocnienia od strony części roboczej wykopu). Oznacza to, że: zarówno przy ustalaniu przedmiaru robót, jaki i przy wyliczaniu obmiaru robót ziemnych (w celu wyliczenia należnej zapłaty dla Wykonawcy) w ilości robót ziemnych nie uwzględnia się poszerzenia wykopu koniecznego do montażu szalunków (grubości szalunków). Wykonawca, w dostosowaniu do systemu szalunków, jakimi dysponuje i jakimi będzie zabezpieczał wykopu, uwzględni w cenie wykonania 1 m³ robót ziemnych (wykopu, zasypki) wykonanie i zasypanie (z wszelkimi przemieszczeniami) poszerzenia wykopu niezbędnego w celu umieszczenia szalunków.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 Wymagania Ogólne.

Wykonawca sam znajdzie miejsce wywozu nadmiaru gruntu z wykopów i poniesie koszty związane ze składowaniem.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na tymczasowym odkładzie na obsypanie fundamentów i rurociągów,
- grunt do zasypania wykopu uzyskany jako piasek do wymiany gruntu poprzez zakup i przywóz spoza Placu Budowy,
- grunt do zasypania tzw. „warstwy ochronnej” wokół przewodów, uzyskany poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasypki lub piasek do wymiany gruntu,
- materiały do umocnienia wykopów.

2.1. MATERIAŁ NA ZASYPKI

Grunt użyty do zasypki powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność, (żwiry, pospółki -również gliniaste - piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości U>5). Jeżeli będzie to konieczne,

wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

2.2. WYKOPY

Przy wykonywaniu robót ziemnych związanych z wykonywaniem wykopów występują następujące materiały jako zabezpieczenie skarp wykopów:

- pale szalunkowe do umocnienia wykopów pod rurociągi technologiczne,
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora,
- elementy usztywniające i rozpierające z kształowników stalowych.

2.3. GRUNTY DO WYKONANIA PODSYPEK I OBSYPEK RUROCIĄGÓW

Do wykonania podsypek i obsypek rurociągów należy stosować materiał mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-86-02480.

2.4. GRUNTY DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW

Do zasypania wykopu może być stosowany grunt rodzimy z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. Grunt z wykopów nie może stanowić zasyпки dla sieci prowadzonych w nawierzchniach dróg. W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

2.5. GRUNTY DO WYKONANIA PODKŁADU I ZASYPEK SIECI PROWADZONYCH W DROGACH

Do wykonania podkładu należy stosować pospółki żwirowo-piaskowe. Wymagania dotyczące pospółek:

- uziarnienie do 50mm,
- łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,
- zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- zawartość cząstek organicznych do 2%.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- koparka z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym,
- spycharka,
- ładowarka,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca,
- wibromłot,
- koparki,
- równiarki,
- walce.

Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Programie zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, czy kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyładowcze - wywrotki. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,

- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych".

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera zgodnie ze Specyfikacją Techniczną.

5.1. WARUNKI OGÓLNE REALIZACJI ROBÓT

5.1.1. PRZYGOTOWANIE DO ROBÓT ZIEMNYCH

5.1.1.1 Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca, przy udziale Inżyniera, sporządzi dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu i przekaze ją Inżynierowi. Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać wszystkie te szczegóły stanu zagospodarowania terenu, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego.

Dokumentacja inwentaryzacyjna powinna przedstawiać w szczególności wyniki oględzin obiektów, w rejonie, których planowane jest umocnienie wykopów i powinna opisywać zauważone rysy i pęknięcia występujące w konstrukcji tych obiektów.

Jeżeli okaże się to konieczne, Inżynier poleci wykonanie i załączenie do dokumentacji zdjęć lub nagrań wideo, przedstawiających istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego.

Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

5.1.1.2 Roboty geodezyjne

Roboty geodezyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami ST-01.00 Roboty pomiarowe i prace geodezyjne. Należy wyznaczyć zarisy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, położenia ich osi geometrycznych, głębokość wykopów, zarisy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu.

5.1.1.3 Prace geotechniczne

Prace geotechniczne, badawcze i projektowe, niezbędne dla ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów, należy prowadzić zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 2012.04.25.

5.1.1.4 Oczyszczenie i przygotowanie terenu

Oczyszczenie i przygotowanie terenu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 oraz wymaganiami podanymi poniżej:

- sunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie gałęzi.
- usunięcie gruzu i kamieni,
- wykonanie robót rozbiórkowych istniejących obiektów lub ich resztek,
- osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane (o ile będzie to konieczne),

- przygotowanie przejść dla pieszych, przejazdów i dróg dojazdowych. usunięcie gruzu i kamieni,

Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera. Materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu powinny zostać usunięte przez Wykonawcę poza Teren Budowy lub poddane odzyskowi bądź zlikwidowane na Terenie Budowy zgodnie z prawem o ochronie środowiska (w sposób i w miejscu zatwierdzonym przez Inżyniera).

5.1.1.5 Wykopy próbne

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, w zwykłych warunkach wykopy próbne należy prowadzić ręcznie. Wykop pod obiekty budowlane odbiera uprawniony geolog. Koszt odbioru pokrywa Wykonawca. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od uwidocznionych w projekcie budowlanym Wykonawca winien powiadomić o tym fakcie Inspektora i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo konstrukcji lub robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inspektor po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii geologa co do sposobu dalszego prowadzenia robót budowlanych oraz po wprowadzeniu przez projektanta ewentualnych zmian konstrukcyjnych,
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

5.1.1.6 Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-B-06050:1999 oraz PN-B-10736:1997) i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości wykopu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu. Dla obiektów posadowionych poniżej poziomu wody gruntowej przewiduje się wykonywanie ścian szczelnych. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdą się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, oraz gdy pozwalają na to warunki gruntowo - wodne. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

5.1.2. WYKOPY

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić, czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

5.1.2.1 Wykopy z odwozem urobku na miejsce tymczasowego odkładu

Na odkład tymczasowy należy wywieźć wszystkie grunty pochodzące z wykopów i nadające się do zasypania wykopów (także ziemię z części wykopu przeznaczonego na umieszczenie podsypki, rur, wykonania podbudowy pod nawierzchnię jezdni i innych przewidzianych obiektów).

Ta część ziemi przewieziona na tymczasowy odkład, która stanowi teoretyczny nadmiar gruntu, posłuży do zastąpienia gruntów nieprzydatnych do zasypania oraz nadsypania gruntu jeśli zaistnieje taka konieczność.

Jeżeli nie będzie konieczności innej wymiany gruntu, niż wyżej wskazana wymiana, to nie należy wywozić na tymczasowy odkład (w ramach niniejszej pozycji) ziemi z wykopu ostatnich realizowanych odcinków (w ilości stanowiącej rzeczywisty nadmiar ziemi), tylko powstały nadmiar ziemi wywieźć jak wskazano w pkt. 5.1.2.2 na miejsce stałego odkładu.

W miejscu tymczasowego odkładu uformować i utrzymywać hałdy.

5.1.2.2 Wykopy z odwozem urobku na miejsce stałego odkładu (składowisko odpadów)

W przypadku występowania w podłożu nasypów niekontrolowanych lub innych gruntów niewłaściwych dla posadowienia obiektów budowlanych lub rurociągów, należy przewidzieć konieczność wymiany gruntu przy wykonywaniu wykopów w tych rejonach. Grunty nieprzydatne do zasypania wykopów należy wywieźć na składowisko odpadów.

Jeśli nie będzie konieczności wymiany gruntu to powstały nadmiar gruntu pochodzący z wykopu należy odwieźć na miejsce stałego odkładu.

5.1.2.3 Zasypanie wykopów gruntem przywiezionym z miejsca odkładu tymczasowego

Po wykonaniu robót montażowych i przeprowadzeniu wszystkich prób, wykopy opisane w pkt. 5.2.1.1 należy zasyścić.

Grunt do zasypania należy załadować na samochody i przywieźć z miejsca tymczasowego odkładu.

Do obsypki rur w strefie niebezpiecznej (obsypka rurociągu i obsypka w rejonie studzienek) należy użyć gruntu rodzimego przesianego lub zakupionego odpowiedniego do tego celu piasku. Zasypkę zagęścić w stopniu co najmniej równym zagęszczeniu zasypanki właściwej wykopu.

Wymiana gruntu w drodze będzie możliwa w ramach odpowiedniej niżej opisanej organizacji prac przy wykonywaniu robót ziemnych.

5.1.3. WYKOPY NIE OBUDOWANE ZE SKARPAMI

Wykopy nie obudowane można wykonywać do głębokości 4,0m od poziomu terenu otaczającego wykop. Dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych o nachyleniu 2:1,
- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach niespoistych (piaski, żwiry, pospółki) o nachyleniu 1:1,5,

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych,
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinny być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników,

- skarpy nasypu należy chronić przez ułożenie na nich geowłókniny lub czarnej folii budowlanej.

5.1.4. WYKOPY OBUDOWANE

Wszystkie wykopy o ścianach pionowych i głębokości powyżej jednego metra powinny być obudowane i rozparte. Należy stosować elementy obudowy wykopu według normy PN-B-10736. Rozstaw rozparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia ścian.

5.1.5. POSTĘPOWANIE W WYPADKU PRZEGŁĘBIENIA WYKOPÓW

Wykopy pod obiekty i rurociągi powinny być wykonywane bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu. W przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.1.6. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Wykonawca robót powinien wykonać instalację, która zapewni odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. Niedopuszczalnym jest pompowanie wody wprost z wykopu.

5.1.7. WARSTWY FILTRACYJNE, PODSYPKI I NASYPY

Wykonawca może przystąpić do układania podsypek i warstw filtracyjnych po uzyskaniu zezwolenia Inspektora, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5.1.8. ODSPOJENIE I ODKŁAD UROBKU

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu w miejscu przewidywanej wymiany gruntu powinno sięgać stropu warstwy nośnej. Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0m od krawędzi klina odłamu.

5.1.9. PODŁOŻE

Przed wykonaniem nasypów, wymiany gruntu, lub bezpośredniego posadowienia obiektów, należy zagęścić grunt rodzimy do $I_s \geq 0,97$.

Dno wykopu pod obiekty kubaturowe powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Dno wykopu pod rurociągi powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Podłoże naturalne pod rurociągi powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05MPa wg PN-86/B-02480, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.1.10. NASYPY, ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU

Do formowania nasypów należy wykorzystać grunty zwirowe i piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone spoza strefy robót (o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$) z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Materiał zasypu powinien mieć właściwości materiału na podsypkę. Powinien to być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty

lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm) o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$. Materiał ten należy uzyskać poprzez przesianie gruntu przeznaczonego do zasyпки lub poprzez wymianę tego gruntu na piasek. Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

Zasypkę należy wykonać warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia zgodny z projektem winien wynosić $I_s \geq 0,97$.

5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

5.2.1. WYKONANIE ROBÓT ZIEMNYCH POD RUROCIĄGI

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999.

Dopuszczalne głębokości wykopów, powyżej których należy dla wykopów o ścianach pionowych wykonywać umocnienie, są następujące:

- w gruntach skalistych, litych – 4,0 m,
- w gruntach spoistych, bardzo zwartych – 2,0 m,
- w pozostałych gruntach – 1,0 m.

Wykopy należy oznakować oraz zabezpieczyć i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych oraz warunki ochrony płazów i drobnych zwierząt (ogrodzenia ochronne, płotki umożliwiające wyjście).

5.2.1.1 Wykopy

Wykopy pod przewody rurociągowy należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu, a w przypadku układania rurociągu metodą bezwykopową dodatkowo dostosowana do wymiarów urządzeń montażowych. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Na odcinkach kolizyjnych z elementami uzbrojenia podziemnego wykopy realizować jako ręczne.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o szerokości:

- 1,05 m dla kanałów o średnicy $\varnothing 250$,
- 1,00 m dla kanałów o średnicy $\varnothing 200$,
- 0,9 m dla rurociągów wodociągowych o średnicy $\varnothing 110$ i $\varnothing 90$.

Szerokość wykopu w miejscu występowania studzienek tworzywowych równa jest ich średnicy plus dodatkowo $2 \times 0,5$ m z obu stron studzienki.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji technicznej. Spadek dna rowów przewodowych i kablowych, powinien być zgodny z zaprojektowanym, z dokładnością do 0,05 %.

5.2.1.2 Zasyпка i zagęszczanie

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Przestrzeń wykopu w strefie niebezpiecznej tzn. w obrębie obsypki przewodu rurowego (na wysokość zalecaną przez producenta rur) oraz co najmniej 0,5m wokół ścian na całej wysokości studzienek, należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni, zagęszczając go warstwami do $Is \geq 0,95$. Do wypełnienia przestrzeni nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zamarznięte. W przypadku występowania takich gruntów należy dokonać wymiany gruntu.

Materiał zasypu wg pkt. 2.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu (przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 lub hydraulicznie w przypadku zasypu materiałem sypkim, do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 0,95$, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem rodzimym zagęszczając go do $Is \geq 0,95$ pod jezdniami i do $Is \geq 0,90$ pod terenami zielonymi. W strefie obsypki grunt należy zagęszczać ręcznie, względnie używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych. Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1m.

Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie.

Zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu.

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego ewentualnie deskowania ścian wykopów. Wykop o deskowaniu poziomym należy rozdeskować w następujący sposób:

- ułożyć pierwszą warstwę obsypki i zagęścić,
- usunąć deskę,
- układać i zagęszczać następne warstwy obsypki na wysokości ok. 5-10cm od spodu następnej deski ze zwróceniem szczególnej uwagi na uzupełnienie i zagęszczenie przestrzeni zajmowanej uprzednio przez deskę.

Takie cykle powtarzać aż do osiągnięcia wymaganego poziomu niezbędnej obsypki.

5.2.2. ROBOTY ZIEMNE DLA OBIEKTÓW KUBATUROWYCH

Po wykonaniu robót przygotowawczych można przystąpić do wykonania zasadniczych robót ziemnych.

W miejscu występowania nasypów niekontrolowanych oraz gruntów organicznych, należy je wywieźć, a wykop w tych miejscach zasypać ziemią przydatną do zasypania. Do tego celu wykorzystać ziemię pochodzącą z dowozu spoza Placu Budowy.

W miejscach wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem należy wykonać montaż konstrukcji podwieszeń rurociągów i kanałów, kabli energetycznych i telekomunikacyjnych.

Prace ziemne w miejscach wszystkich skrzyżowań z innymi elementami istniejącej infrastruktury technicznej wykonać ręcznie i zgodnie z warunkami ich właścicieli.

5.2.2.1 Warunki wykonania podkładu pod fundamenty

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie i odbiorze wykopu przez geologa,
- przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych,
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25cm,
- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu,
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od $I_s=0,97$ według próby normalnej Proctora.

5.2.2.2 Warunki wykonania podkładu pod posadzki

- układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio przed wykonywaniem posadzki,
- przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych,
- układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie jedną warstwą,
- całkowita grubość podkładu powinna być zgodna z projektem i powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu,
- wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od $I_s=0,97$ według próby normalnej Proctora.

5.3. NAWIERZCHNIE DRÓG I CHODNIKÓW

5.3.1. KORYTOWANIE POD NAWIERZCHNIĘ LUB JEJ ODTWORZENIE

Wykonać korytowanie w gruncie pod nawierzchnię dróg lub jej odtworzenie. Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

5.3.2. KORYTOWANIE POD NAWIERZCHNIĘ OPASEK I DOŚĆ DO OBIEKTÓW

Wykonać korytowanie o gł. 10 cm w gruncie pod nawierzchnię opasek i dojść do obiektów.

Nadmiar gruntu rozplantować lub wywieźć.

5.3.3. WYKONANIE TRAWNIKÓW

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania. Mieszanka winna zawierać następujący skład:

Rajgras angielski	30%
Kostrzewa czerwona	25%
Kostrzewa czerwona	20%
Kostrzewa owcza	10%
Mietlica pospolita	5%
Wiechlina łąkowa	5%
Wiechlina łąkowa	5%

Sprzęt zastosowany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie, spełniać wymogi bezpieczeństwa, posiadać właściwe atesty do stosowania do robót rolniczych i nie stwarzać

zagrożenia dla osób obsługujących. Absolutnie koniecznym jest stosowanie osłon na wałki napędowe przenoszące obroty z silnika na sprzęt.

Dla trawników odpowiednimi glebami są gleby gliniasto-piaszczyste lub piaszczysto-gliniaste o odczynie słabo kwaśnym.

Wykonanie trawników obejmuje poniższe czynności:

- wysiew mieszanek traw przeprowadzony za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w ilości 50g/m² na terenie płaskim,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano Części ogólnej PFU.

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić, czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach.

6.1. KONTROLA JAKOŚCI MATERIAŁÓW

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i STWIORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

6.2.1. WYKOPY

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu.

6.2.2. WYKONANIE PODKŁADÓW I NASYPÓW

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- przygotowanie podłoża,
- materiał użyty na podkład,
- grubość i równomierność warstw podkładu,
- sposób i jakość zagęszczenia.
-

6.2.3. ZASYPKI

Sprawdzeniu podlega:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- stan wykopu przed zasypaniem,
- materiał do zasyпки,
- grubość i równomierność warstw zasyпки,
- sposób i jakość zagęszczenia.

6.2.4. TOLERANCJE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

- $\pm 15\text{cm}$ – dla wymiarów wykopów/nasypów w planie,
- $\pm 2\text{cm}$ – dla ostatecznej rzędnej dna wykopów,
- $\pm 10\%$ – dla nachylenia skarp wykopów i nasypów.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Ofercie Wykonawcy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Części ogólnej PFU.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999.

Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu, podsypki, obsypki.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i Dokumentacją Projektową,
- dno wykopu (zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- podsypka i obsypka rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia, grubość warstwy),
- zasyпка wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia).

Odbiory robót ziemnych na sieciach należy przeprowadzić z uwzględnieniem normy PN-B-10725:1997 (albo PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych i PN-EN 805) oraz zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta rur dotyczącymi prób i odbiorów.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 1993-5:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 5. Palowanie i ścianki szczelne.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10249-1:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
- PN-EN 10249-2:1999 Grodzice walcowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN 13331-1:2004 Obudowy ścian wykopów. Część 1: Opisy techniczne wyrobów.
- PN-EN 13331-2:2005 Obudowy ścian wykopów. Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań.

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

WARUNKI TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-02.00

ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

(kod 45223500-1)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii i wodnej

Klasa robót – 45220000-5 – Roboty inżynieryjne i budowlane

Kategoria robót – 45223000-6 – Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

w tym:

45223500-1 – Konstrukcje z betonu zbrojonego

1.	WSTĘP	23
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	23
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	23
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	23
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	23
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	23
1.3.3.	Określenia podstawowe	24
1.3.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót	25
2.	MATERIAŁY	25
2.1.	Cement	25
2.2.	Woda zarobowa	27
2.3.	Kruszywo	27
2.3.1.	Wymagania ogólne	27
2.3.2.	Składowanie	28
2.4.	Domieszki chemiczne do betonów	28
2.5.	Mieszanka betonowa	29
2.5.1.	Urabialność i konsystencja mieszanki betonowej	29
2.5.2.	Zawartość powietrza w mieszance betonowej	29
2.5.3.	Ilość cementu i stosunek w/c	29
2.5.4.	Produkcja mieszanki betonowej	30
2.6.	Zbrojenie elementów żelbetowych	30
2.6.1.	Atestowanie i znakowanie stali	30
2.6.2.	Kontrola stali zbrojeniowej	31
2.6.3.	Składowanie stali zbrojeniowej i gotowych elementów zbrojenia	31
2.6.4.	Przygotowanie i kształtowanie zbrojenia	31
2.6.5.	Podkładki dystansowe	31
2.7.	Deskowanie	31
2.8.	Materiały do uszczelnienia dylatacji	32
2.8.1.	Dylatacje ścian	32
2.8.2.	Dylatacje posadzek	32
2.9.	Elementy betonowe prefabrykowane	32
2.9.1.	Elementy prefabrykowane	32
3.	SPRZĘT	33
4.	TRANSPORT	34
4.1.	Transport prefabrykatów	34
5.	WYKONANIE ROBÓT	35
5.1.	Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót	35
5.2.	Warunki szczegółowe realizacji robót	35
5.2.1.	Roboty betonowe	35
5.2.1.1.	Podłoże	35
5.2.1.2.	Deskowanie elementów żelbetowych	36
5.2.1.3.	Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej	36
5.2.1.4.	Układanie mieszanki betonowej	38
5.2.1.5.	Przerwy robocze	40
5.2.2.	Posadzki i podkłady pod posadzki	41
5.2.2.1.	Opis ogólny	41
5.2.2.2.	Opis szczegółowy wykonania posadzki przemysłowej	41
5.2.2.3.	Dylatacje posadzek	41
5.2.2.4.	Wykończenie posadzki	42
5.2.3.	Montaż elementów prefabrykowanych	42
5.2.3.1.	Układanie elementów ścian oporowych	42
5.2.4.	Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu	43

5.2.4.1	Temperatura otoczenia.....	43
5.2.4.2	Zabezpieczenie podczas opadów.....	43
5.2.4.3	Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.....	43
5.2.5.	Pielęgnacja betonu	43
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	44
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	44
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne.....	44
6.3.	Wymagania szczegółowe - Badania jakości robót w czasie budowy	44
6.3.1.	Materiały	44
6.3.2.	Zasady kontroli montażu zbrojenia.....	44
6.3.3.	Zasady kontroli mieszanki betonowej.....	45
6.3.4.	Jakość betonu	45
6.3.5.	Betonowanie.....	46
6.3.6.	Konstrukcje betonowe i żelbetowe	46
6.3.7.	Dylatacje, przerwy robocze.....	47
6.3.8.	Elementy stalowe wyposażenia.....	47
6.4.	Sprawdzenie prefabrykatów	47
6.4.1.	Sprawdzenie elementów prefabrykowanych w wytwórni.....	47
6.4.2.	Sprawdzenie elementów prefabrykowanych na budowie.....	47
6.5.	Sprawdzenie MONTAŻU PREFABRYKATÓW	48
7.	OBMIAR ROBÓT	48
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	48
8.1.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	48
8.1.2.	Odbiór częściowy robót.....	48
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	48
9.1.	Ogólne wymagania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	49
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	49
10.2.	Normy	49
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	50

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych w ramach zamówienia pn. „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu konstrukcji z betonu w następujących obiektach:

1. Magazyn osadu odwodnionego:

- warstwy podkładowe z betonu C12/15 (klasa ekspozycji X0),
- stopy fundamentowe żelbetowe z betonu C25/30 (klasa ekspozycji XC1/XC2),
- ściany żelbetowe z betonu C30/37 W4 F150 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF1; XA1),
- posadzka przemysłowa z betonu C30/37 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF3; XA1) ze zbrojeniem rozproszonym.

2. Plac manewrowy

- nawierzchnia z betonu C35/45 (klasa ekspozycji XC4; XD3; XF3)

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,

- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur osłonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu zbrojenia cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych izolacji wodochronnych, izolacji antykorozyjnych i specjalnych, dylatacji:
 - * zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,
 - * zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - * roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - * odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji) ,
 - * gruntowanie powierzchni,
 - * pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią,
- prace porządkowe.

1.3.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i w Części ogólnej PFU.

- Beton (beton zwykły); mieszanka o gęstości powyżej 1,5 t/m³ wykonana z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych,
- Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy C (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Podstawę klasyfikacji zgodnie z normą PN-EN 206:2014 stanowi wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określona w MPa w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm (oznaczenie pierwszej liczby klasy betonu) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm (oznaczenie drugiej liczby klasy betonu),
- Mrozoodporność betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie mrozu. Wyróżniamy stopnie np. F25, F50, F100, F150, F200, F300 wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana), gdzie liczby oznaczają ilość cykli zamrażania i odmrażania, które beton znosi bez utraty wartości,
- Wodoszczelność betonu - odporność betonu stwardniałego na przenikanie wody. W niniejszej Specyfikacji stopnie wodoszczelności np. W2, W4, W6, W8 określono zgodnie z normą wg PN-B-06250:1988 (norma wycofana)
- Odporność korozyjna betonu - odporność betonu stwardniałego na działanie substancji chemicznych szkodliwych dla jego struktury,

- Konstrukcje betonowe – konstrukcje z betonu niezbrojonego lub wykonane z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,
- Konstrukcje żelbetowe – konstrukcje betonowe, zbrojone wiotkimi prętami stalowymi współpracującymi z betonem w ilości nie mniejszej od ilości określonej jako minimalnej dla konstrukcji żelbetowych,
- Element prefabrykowany - element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania,
- Konstrukcja prefabrykowana – konstrukcja wzniesiona z prefabrykowanych
- elementów konstrukcyjnych,
- Szczelina dylatacyjna - celowo wykonana przerwa w masie betonowej, odpowiednio wykończona i uszczelniona, umożliwiająca wydłużanie i kurczenie elementu żelbetowego,
- Zaprawa – mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm,
- W/C – wskaźnik wodno-cementowy; stosunek wody do cementu w zaczynie cementowym,
- Rusztowania montażowe – pomocnicze budowle służące do przenoszenia obciążeń od konstrukcji montowanej z gotowych elementów lub wykonywanej na miejscu,
- Rusztowania robocze – pomocnicze budowle służące do przenoszenia ciężaru ludzi i sprzętu,
- Deskowania – pomocnicze budowle służące do formownia elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

1.3.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

2.1. CEMENT

Rodzaje cementu

Do betonów zwykłych, nie narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, stosować należy cementy klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 alternatywnie z grup CEM I, CEM II, CEM III, CEM IV, CEM V wg PN-EN 197-1:2012.

Do betonów narażonych na ciągłe oddziaływanie wody/ścieków, dobór rodzaju cementu powinien wynikać z cech betonu o charakterze hydrotechnicznym. Wymagania te spełniają m.in. cementy hutnicze klas wytrzymałościowych 32,5 lub 42,5 typu CEM IIIA i CEM IIIB o niskim cieple hydratacji (LH) oznaczone jako N-LH/HSR/NA, lub L-LH/SR/NA.

Oznakowanie opakowania

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwa wytwórni i miejscowości,
- masa worka z cementem,
- data wysyłki,
- termin trwałości cementu

Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań.

Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inspektora.

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

- cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2:2002, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2002.
- zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest atest z wynikami badań Cementowni można ograniczyć i wykonać tylko badania podstawowe.

Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN196-3:1996,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3:1996,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie).

W przypadku gdy wyżej wymieniona kontrola wykaże niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

Warunki magazynowania i okres składowania:

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- dla cementu pakowanego (workowanego):
 - * składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami),
 - * magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).
- dla cementu luzem:
 - * magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie

- 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w

sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.2. WODA ZAROBOWA

Do produkcji mieszanki betonowej oraz pielęgnacji powierzchniowej betonów używać należy wody zarobowej wg wymagań normy PN-EN 1008:2003.

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia wodzie następujące wymagania:

- zawartość chlorków:
 - * dla betonu sprężonego i zaczynu iniekcyjnego - do 500mg/l wody,
 - * dla betonów zbrojonych - do 1000mg/l wody,
 - * dla betonów niezbrojonych - do 2000mg/l wody,
- zawartość siarczanów - poniżej 2000mg/l wody,
- zawartość alkaliów (NaOH) < 1500mg/l wody,
- inne zanieczyszczenia - eliminacja zanieczyszczeń ograniczających czas wiązania i wytrzymałość betonu.

2.3. KRUSZYWO

2.3.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Kruszywo do betonów konstrukcyjnych zwykłych i o cechach hydrotechnicznych powinno spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 12620:2004. Kruszywo może się składać z ziaren pochodzenia naturalnego (otoczakowego) i łamanego, lub też stanowić mieszaninę obu rodzajów ziaren. W celu zapewnienia jednorodności betonu kruszywo powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i uziarnienia. Do betonu stosować należy kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu. Dobór kruszywa drobnego i grubego winien dążyć do uzyskania maksymalnej szczelności stosu okruszowego. Wyższa sumarycznie zawartość ziaren grubych obniża wodożądność oraz skurcz.

Fracje kruszywa wykorzystywane do betonów:

- frakcje pyłowe < 0,125mm,
- frakcje drobne 0/4mm,
- frakcje grube > 4mm.

Do produkcji betonów, prefabrykatów, betonów hydrotechnicznych i innych stosowane są:

- piaski 0/2, 0/4,
- żwiry 2/8, 8/16, 16/31.5, 2/16, 4/16, 16/32, 31.5/63,
- mieszanki 0/8, 0/16, 0/31.5.

Do wykonywania masywnych betonów konstrukcji hydrotechnicznych należy stosować kruszywa o możliwie maksymalnej wielkości ziaren, gdyż pociąga to za sobą ograniczenie zużycia cementu, a tym samym eliminuje niekorzystne wpływy termiczne, skurcze, zarysowania konstrukcji. Przy doborze maksymalnej wielkości ziaren kruszywa w betonie należy przestrzegać, aby wymiar największych ziaren nie przekraczał:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego konstrukcji,
- 2/3 najmniejszego ostępu pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie poziomej,
- 1/2 odległości pomiędzy sąsiednimi prętami zbrojeniowymi ułożonymi w jednej płaszczyźnie pionowej.

Maksymalna wielkość ziaren kruszywa w niemasywnych konstrukcjach hydrotechnicznych musi spełniać wymagania normy PN-EN 206:2014-04. Nie dopuszcza się stosowania w betonach hydrotechnicznych pospótek naturalnych.

2.3.2. SKŁADOWANIE

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

2.4. DOMIESZKI CHEMICZNE DO BETONÓW

Dozowanie domieszek do betonu ustala się zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 934-2 do 6 :2002. W zależności od potrzeb dopuszcza się następujące rodzaje domieszek:

- domieszki uplastyczniające i upłynniające – plastyfikatory i superplastyfikatory - pozwalają na redukcję ilości wody w mieszance betonowej i poprawę jej urabialności, przez obniżenie współczynnika W/C przy zachowaniu tej samej konsystencji beton osiąga wyższą wytrzymałość - wczesną i końcową, zwiększa się jego trwałość, wodoszczelność, odporność na działanie agresywnych środowisk,
- domieszki przyspieszające wiązanie i twardnienie betonu – głównie jako dodatki ułatwiające betonowanie w okresie niskich temperatur,
- domieszki opóźniające wiązanie i twardnienie betonu – spowalniają wydzielanie ciepła hydratacji przydatne przy transporcie betonu na dłuższe odległości, produkcji betonów masywnych, betonowaniu przy wysokich temperaturach,
- domieszki uszczelniające – hamujące chłonność kapilarną betonu, ograniczają lub blokują przepływ fazy ciekłej,
- domieszki napowietrzające – tworzące pory powietrza w betonie, przerywające ciągłość kapilar, zmniejszające przenikanie wody, powiększające mrozoodporność betonu,
- domieszki ziarnowe – przyspieszające proces twardnienia betonu bez zmiany początku związania cementu; przydatne w okresach obniżonych temperatur do uzyskania tzw. mrozoodporności betonu,
- domieszki do betonowania pod wodą – stosowane do betonów podwodnych; stabilizowane mieszanki mogą być swobodnie zrzucane przez warstwę wody bez ryzyka segregacji składników,
- domieszki do zaczynów iniekcyjnych – powodują obniżenie wodożądności zaczynu cementowego, działają stabilizująco na zawieszinę i zapobiegają jej sedymentacji; stosowane do zaczynów cementowych używanych do uszczelnienia rys w konstrukcjach betonowych oraz do iniekcyjnego wzmacniania gruntów,
- domieszki spęczniające – naprawy iniekcyjne, wypełnienie szczelin w konstrukcjach betonowych,
- preparaty antyadhezyjne do deskowań,
- środki błonotwórcze umożliwiające odparowywanie wody ze świeżego betonu,
- koncentraty polimerowe i inne w stosunku do szczególnych zastosowań.

Dobór ilościowy domieszki zależy od jej charakteru, rodzaju użytego cementu, funkcji spełnianej przez beton (wodoszczelność, mrozoodporność), technologii transportu i układania mieszanki. Wszystkie mieszanki betonowe modyfikowane domieszkami chemicznymi wymagają wcześniejszych prób laboratoryjnych wyznaczających kompatybilność domieszki z cementem, określających stopień i trwałość upłynnienia mieszanki, efekty wytrzymałościowe.

2.5. MIESZANKA BETONOWA

Wyróżnia się następujące rodzaje betonów przeznaczonych do zabudowania w konstrukcje:

- C12/15 (klasa ekspozycji X0) – warstwy podkładowe: pod fundamenty i posadzki itp.,
- C25/30 (klasa ekspozycji XC1/XC2) – fundamenty,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC4; XD2; XF1; XA1) – posadzka,
- C30/37 (klasa ekspozycji XC2/XC4; XD2; XA1) – ściany oporowe
- C35/45 (klasa ekspozycji XC4; XD3; XF3) – nawierzchnia drogowa,

Uwaga: obowiązująca norma PN-EN 206:2014 zakłada w odniesieniu do betonu projektowanego jak i recepturowego wyspecyfikowanie - obok szczegółowych klas ekspozycji – także innych koniecznych wymagań technicznych.

2.5.1. URABIALNOŚĆ I KONSYSTENCJA MIESZANKI BETONOWEJ

Przy betonie o niskiej nasiąkliwości i wysokiej wodoszczelności szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie urabialnej mieszanki betonowej. Urabialność to podatność do dokładnego wypełniania form przy jednoczesnym zachowaniu jednorodności i bez pozostawienia w niej nie więcej niż 2% pustek. To normowe określenie trzeba rozszerzyć na cały okres procesu betonowania – od rozpoczęcia produkcji do chwili zagęszczenia w deskowaniu. Urabialność ocenia się według uzyskanych efektów o których świadczą: długość okresu zagęszczania, gładkość uzyskanej powierzchni, dokładność otulenia zbrojenia. Urabialność można regulować konsystencją, ilością zaczynu, ilością zaprawy, kształtem ziaren kruszywa grubego, sumą ilości cementu i innych składników o ziarnach do 0,125mm, ilością plastyfikatora, stosunkiem w/c. Odpowiedni dobór wymienionych parametrów decyduje o wodoszczelności betonu.

Urabialność i konsystencję należy przyjmować w stosunku do metody transportu mieszanki, rodzaju i kształtu elementu (ściany, przegrody poziome), wymiarów poprzecznych, ilości zbrojenia.

Tolerancje przyjmowanych wartości konsystencji zawiera norma PN-EN 206:2014-04.

Jako zasadę przy betonach hydrotechnicznych przyjmuje się konsystencję gęstoplastyczną (opad stożka 10-40mm, czas VeBe 20-30s) dla konstrukcji masywnych i mało zbrojonych (do 0,2 %) oraz konsystencję plastyczną (opad 40-80mm, czas VeBe 5-20s) dla konstrukcji żelbetowych z ilością zbrojenia powyżej 0,2%.

2.5.2. ZAWARTOŚĆ POWIETRZA W MIESZANCE BETONOWEJ

Zawartość powietrza w mieszance betonowej, jeśli powinna być oznaczana należy określić w betonie zgodnie z PN-EN 12350-7:2001. Zawartość powietrza jest specyfikowana jako wartość minimalna. Górna granice zawartości powietrza stanowi wyspecyfikowana wartość powiększona o 4 %.

2.5.3. ILOŚĆ CEMENTU I STOSUNEK w/c

Ilość cementu i wartość stosunku w/c w mieszance betonowej należy przyjmować w stosunku do przyjętych rodzajów betonów i ich projektowanych właściwości. Dane te, w nawiązaniu do wymagań normy PN-EN 206:2014, przyjmować należy jak w tablicy poniżej.

Minimalne klasy betonu, minimalne ilości cementu oraz maksymalne wartości W/C dla betonów objętych specyfikacją:

Opis	Klasa ekspozycji	Środowisko	Wymagania			
			max	min.	min.	min. napowie-
Brak ryzyka	X0	Nieagresywne	-	-	C12/15	-
Korozja wywołana karbonatyzacją	XC1	Suche	0.65	260	C20/25	-
	XC2	Stałe mokre	0.60	280	C25/30	-
	XC3	Umiarkowanie	0.55	280	C30/37	-
	XC4	Cyklicznie mokre i	0.50	300	C30/37	-
Korozja	XD1	Umiarkowanie	0.55	300	C30/37	-

Nazwa zamówienia: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach ”

wywołana	XD2	mokre, sporadycznie	0,55	300	C30/37	-
chlorkami nie	XD3	Cyklicznie mokre i	0,45	320	C35/45	-
Agresja mrozowa ¹	XF1	Umiarkowane	0,55	300	C30/37	-
	XF2	Umiarkowane	0,55	300	C25/30	4,0
	XF3	Silne nasycenie wodą	0,50	320	C30/37	4,0
	XF4	Silne nasycenie wodą	0,45	340	C30/37	4,0
Środowisko agresywne chemiczne ²	XA1	Słaba agresja	0,55	300	C30/37	-
	XA2	Umiarkowana	0,50	320	C30/37	-
	XA3	Silna agresja	0,45	360	C35/45	-

¹ Kruszywo zgodne z PN-EN 12620:2000, o odpowiedniej odporności na zamrażanie/rozmarzanie.

² Przy klasach ekspozycji XA2 i XA3 – w przypadku agresji siarczanowej należy stosować cementy SR lub HSR.

2.5.4. PRODUKCJA MIESZANKI BETONOWEJ

Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej.

Wytwórnia betonów typu stacjonarnego z odpowiednim zapleczem magazynowym dla cementu i kruszywa oraz w pełni zautomatyzowana i sterowana komputerowo musi stanowić kompletny obiekt spełniający wymagania standardów europejskich. Wytwórnia podlega akceptacji Inżyniera.

Dopuszczalne odchylenia w dokładności dozowania w procencie ciężaru dla poszczególnych składników nie mogą przekroczyć:

- dla cementu +2%,
- dla kruszywa +3%,
- dla wody +2%,
- dla domieszek +2%.

2.6. ZBROJENIE ELEMENTÓW ŻELBETOWYCH

Stal zbrojeniowa klasy B500B wg PN-EN 1992-1-1:2008 (oznaczenia: B-stal do zbrojenia betonu; 500-Re=500MPa; B-klasa ciągliwości). Jej odpowiednikiem wg starej normy PN-B-03264:2002 jest stal klasy A-IIIN. Klasie tej odpowiadają gatunki stali:

- BSt500S,
- BSt500WR,
- B500B.

Dopuszcza się również stosowania stali o ciągliwości C t.j stali gatunku B500SP.

Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej klasy B500B powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-EN 10080:2007, PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 693-2:1998.

Uwaga: wg PN-EN 1992-1-1:2008 nie dopuszcza się stosowania do zbrojenia prętów gładkich !

2.6.1. ATESTOWANIE I ZNAKOWANIE STALI

Do każdej stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć na żądanie zamawiającego zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm.

Wiązki prętów oraz kręgi stali zbrojeniowej której dotyczy cytowana norma, muszą być oznaczone przynajmniej dwoma przywieszkami metalowymi zawierającymi następujące informacje: znak wytwórcy, średnica nominalna, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

Na oznaczenie wyrobów opisanych w PN-ISO 6935-1 i PN-ISO 6935-2 składają się:

- nazwa wyrobu - stal do zbrojenia betonu,
- numer arkusza normy: PN-ISO 6935-1 lub PN-ISO 6935-2,
- średnica nominalna w milimetrach,
- gatunek stali.

2.6.2. KONTROLA STALI ZBROJENIOWEJ

Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach.

2.6.3. SKŁADOWANIE STALI ZBROJENIOWEJ I GOTOWYCH ELEMENTÓW ZBROJENIA

Dostarczana na plac budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpiecząby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosferycznych oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

2.6.4. PRZYGOTOWANIE I KSZTAŁTOWANIE ZBROJENIA

Zbrojenie należy wykonywać zgodnie z danymi zawartymi w projekcie. Wszelkie odstępstwa muszą być zatwierdzone przez projektanta i Inżyniera i odnotowane w dokumentacji technicznej oraz w dzienniku budowy. Dotyczy to zarówno zmiany klasy i gatunku stali, jak i rozmieszczenia zbrojenia w przekrojach i na długości elementu oraz typu zbrojenia.

Zmiany w zbrojeniu nie mogą powodować obniżenia nośności i trwałości konstrukcji.

Dokumentacja zbrojenia konstrukcji lub jej części musi zawierać następujące informacje:

- rozmieszczenia zbrojenia podłużnego i strzemion (otulina, ilość warstw, odległości) oraz uchwytów montażowych w elementach prefabrykowanych,
- szczegółowe zasady przedłużania prętów pojedynczych, siatek i szkieletów (sposób i lokalizacja miejsc przedłużania),
- zestawienie stali z podziałem na gatunki i średnice,
- wykaz akcesoriów do przedłużania zbrojenia,
- szczegółowy rysunek ukształtowania elementów zbrojenia i uchwytów montażowych (kąty zagięć, długości odcinków składowych i inne informacje niezbędne do nadania prawidłowego kształtu, długość całkowita, średnica i znak stali, numer pręta, ilość sztuk).

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008. Haki, pętle oraz odgięcia prętów należy wykonywać przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależna jest od klasy stali oraz średnicy pręta.

2.6.5. PODKŁADKI DYSTANSOWE

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

2.7. DESKOWANIE

Deskowanie i związane z nim rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać

łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych", tom I - Budownictwo ogólne, część 1, pkt. 5 Rusztowania i deskowania.

2.8. MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA DYLATACJI

2.8.1. DYLATACJE ŚCIAN

Do uszczelnienia dylatacji ścian oporowych stosować:

- taśmy dylatacyjne z PVC korpusowe (przeznaczone do szczelin dylatacyjnych) zewnętrzne lub wewnętrzne
 - * wytrzymałość na rozciąganie $\geq 10\text{N/mm}^2$
 - * wydłużenie przy zerwaniu $\geq 300\%$
 - * twardość wg Shore'1 ≤ 75
- elastyczny kit na bazie żywic poliuretanowych lub wielosiarczków dopuszczony do kontaktu ze ściekami
 - * wytrzymałość przy wydłużeniu 100% $\geq 0,6\text{N/mm}^2$
 - * wytrzymałość na rozciąganie $\geq 8\text{N/mm}^2$
 - * wydłużenie przy zerwaniu $\geq 500\%$
 - * dopuszczalne odkształcenie $\geq 25\%$
 - * powrót poodkształceniowy $\geq 80\%$

2.8.2. DYLATACJE POSADZEK

Do uszczelnienia dylatacji posadzek stosować elastyczną masę zalewową dopuszczoną do stosowania na powierzchniach obciążonych ruchem kołowym i pieszym, narażonych na wpływy atmosferyczne i różnice temperatur:

- * powrót elastyczny $\geq 70\%$
- * poprzeczny moduł rozciągający w temp. $+23^\circ\text{C} \leq 0,4\text{N/mm}^2$
- * poprzeczny moduł rozciągający w temp. $-20^\circ\text{C} \leq 0,6\text{N/mm}^2$
- * zmiana objętości $\leq 10\%$
- * odporność na spływanie $\leq 3\text{mm}$
- * wydłużenie $\geq 100\%$

2.9. ELEMENTY BETONOWE PREFABRYKOWANE

Materiały stosowane do produkcji belek prefabrykowanych powinny spełniać wymagania:

- beton - wg 1.3.1 i 2.5 dla klasy zgodnej z dokumentacją projektową. Ochronę świeżo ułożonego betonu oraz ewentualne przyspieszone dojrzewanie betonu z zastosowaniem obróbki cieplnej należy stosować zgodnie z PN-EN 13369:2005,
- stal zbrojeniowa - wg 2.6 dla klasy i gatunku wg dokumentacji projektowej,

2.9.1. ELEMENTY PREFABRYKOWANE

Elementy prefabrykowane należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i katalogami. Producent prefabrykatów musi dysponować prawem do wykonywania elementów danego typu i musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją projektową oraz z odpowiednimi przepisami. Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcenieniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały. Cecha powinna zawierać takie informacje jak: znak

Wytwórní, symbol obiektu, numer prefabrykatu. Prefabrykaty mogą być dopuszczone do zastosowania jako wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z innymi przepisami.

Elementy prefabrykowane Wykonawca winien przemieszczać, składować, przechowywać i transportować w taki sposób, aby nie były poddawane nadmiernemu obciążeniu ani narażone na uszkodzenie. Duże elementy powinny posiadać zaznaczone w projekcie otwory do podnoszenia lub haki. Żadnego elementu nie wolno wbudowywać w inne elementy przed zakończeniem 28-dniowego okresu dojrzewania betonu.

Elementy prefabrykowane można odrzucić w przypadku, gdy miały następujące uszkodzenia:

- popękane krawędzie,
- spękania (w większym stopniu niż pęknięcia włoskowate),
- ślady naprawiania,
- przemieszczone zbrojenie,
- pęcherze podpowierzchniowe lub otwory,
- ich wymiary po wykończeniu są inne niż przedstawiono na rysunkach projektowych.

Inżynier ma prawo zażądać przygotowania dodatkowych elementów prefabrykowanych, przeznaczonych do przeprowadzenia próby zniszczenia. Należność za te elementy zostanie wypłacona, jeżeli próby wykażą zgodność z niniejszymi wymaganiami.

Prefabrykaty winny być wykonywane zgodnie z warunkami stosownych norm technicznych w tym normy ENV 13670: 2000

3. SPRZĘT

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- żurawie na podwoziu samochodowym
- betonomieszarki samochodowe 6-8m³
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 45÷60 m³/h
- wibratory pogrążalne i listwowe,
- deskowania płytowe średnio- i wielkowymiarowe płaskie systemowe,
- zagęszczarki płytowe,

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i zasięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom żurawie wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- betoniarki samochodowe $6 \div 8 \text{ m}^3$

Beton - transport betonu z wytwórni do miejsca wybudowania powinien być wykonywany odpowiednim sprzętem, zapewniającym uniknięcia segregacji składników betonu. Transport w mieszalnikach samochodowych (tzw. gruszkach) nie powinien trwać dłużej niż:

- 90min przy temperaturze otoczenia + 15°C
- 70min przy temperaturze otoczenia + 20°C
- 30min przy temperaturze otoczenia + 30°C

Stal zbrojeniowa: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźcową.

Prefabrykaty: załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinien się odbywać samochodami skrzyniowymi lub przy użyciu ciągnika kołowego z przyczepą dłuźcową.

Pozostałe materiały – samochodami skrzyniowymi lub dostawczymi w opakowaniach producenta.

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

4.1. TRANSPORT PREFABRYKATÓW

Przy transporcie prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80% wytrzymałości projektowej,
- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- podczas składowania belka powinna być podparta na krawędziakach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej

- momentów zginających - punkty podparcia powinny być określone na podstawie dokumentacji projektowej,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,
 - prefabrykaty powinny być składowane w pozycji poziomej, lub pionowej – zgodnej z instrukcją ich producenta,
 - elementy należy zabezpieczyć przed przewróceniem,
 - podczas przestawiania elementów prefabrykowanych, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
 - prefabrykaty nie powinny być składowane dłużej niż 90 dni od momentu produkcji do momentu wbudowania,
 - elementy powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, norm, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- przejęcie i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych. Wykonawca może przystąpić do wykonania prac konstrukcyjnych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera, niezbędnych robót ziemnych i instalacji technologicznej zlokalizowanej pod obiektami kubaturowymi lub inżynierskimi. W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

5.2.1. ROBOTY BETONOWE

Roboty betonowe wykonywać zgodnie z normami: PN-EN 1992-1-1:2008 i PN-EN 13670:2011 oraz wytycznymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

5.2.1.1 Podłoże

Wykopy pod obiekty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.

Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.

Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu.

Żelbetowe: fundamenty, płyty fundamentowe itp. należy wykonywać na uprzednio ułożonej betonowej warstwie podkładowej gr. 10cm wykonanej z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej). W przypadku wykonania na warstwie podkładowej izolacji poziomej należy ją zabezpieczyć przed uszkodzeniami w trakcie robót budowlano-montażowych za pomocą warstwy ochronnej gr. 5cm z betonu C12/15. Warstwy tej można nie wykonywać w przypadku niedużych elementów w których podczas montażu zbrojenia trudno jest uszkodzić izolację.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć.

5.2.1.2 Deskowanie elementów żelbetowych

Z uwagi na wymaganą jakość elementów żelbetowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zwanych inaczej urządzeniami formującymi, określanych klasyfikacyjnie jako deskowania przesławne, rozdzielcze drobno, średnio lub wielkowymiarowe.

Dla większości obiektów wymagany będzie projekt zaformowania wraz z obliczeniami dla wybranego systemu urządzeń formujących, spełniających niżej wymieniony warunek parcia dopuszczalnego:

- deskowania drobnowymiarowe - 40 kN/m²,
- deskowania średniowymiarowe - 60 kN/m²,
- deskowania wielkowymiarowe - 80 kN/m²,
- deskowania słupów - 100 kN/m².

Przed przystąpieniem do betonowania, powierzchnię deskowania należy powlec możliwie cienką warstwą środka zmniejszającego przyczepność betonu do deskowania. Nie należy dopuścić do zanieczyszczenia środkami zmniejszającymi przyczepność betonu powierzchni przerwy roboczej, prętów zbrojenia oraz elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję. Środki zmniejszające przyczepność betonu nie mogą zniszczyć jego struktury.

Odbiór rusztowań i deskowań należy przeprowadzić zgodnie z trybem ustalonym w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

Deskowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych".

5.2.1.3 Przygotowanie i montaż stali zbrojeniowej

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej powinny być zgodne z wymaganiami norm określonych w punkcie 2.6.1 niniejszej ST.

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich, zabezpieczonych przed wpływem czynników atmosferycznych, wyposażonych w sprzęt i urządzenia pozwalające na wykonanie zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganą technologią i zachowaniem przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Haki i pętle kotwiące oraz odgięcia prętów należy wykonywać wg projektu przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad podanych w normie PN-EN 1992-1-1:2008 przy pomocy trzpieni rolkowych, średnica trzpieni rolkowych zależy od klasy stali oraz średnicy pręta.

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań, w przypadku ścian wymóg ten dotyczy jednej strony deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania zagęszczania mieszanki betonowej.

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Przyjmując jako ϕ - średnica prętów, d_g - maksymalny wymiar ziaren kruszywa, odległości s między prętami głównymi (w poziomie i pionie) powinny spełniać zależności

$$s \geq \begin{cases} \phi \\ 20\text{mm} \\ d_g + 5\text{mm} \end{cases}$$

Grubości otuliny zbrojenia należy przyjmować zgodnie z dokumentacją projektową.

Uwaga: zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008 otulina zbrojenia jest najmniejszą odległością pomiędzy powierzchnią zbrojenia (włączając połączenia, strzemiona, zbrojenie powierzchniowe) i powierzchnią betonu!

Aby zagwarantować odpowiednie otulenie prętów zbrojeniowych, w konstrukcjach należy stosować akcesoria w postaci podkładek dystansowych. Podkładki dystansowe zapewniają odpowiednie odległości między prętami oraz prętami i deskowaniem.

Stosowanie podkładek ma istotne znaczenie dla nośności konstrukcji, jej trwałości i ochrony przed korozją. Powinny one być odpowiednio wytrzymałe, dobrze powiązane z betonem, odporne na korozję i wysokie temperatury oraz, w miarę możliwości, niewidoczne po usunięciu deskowania. Podkładki dystansowe są obciążone ciężarem własnym zbrojenia, masą betonową, obciążeniem montażowym oraz zmiennym (urządzenia podczas betonowania).

W przeciętnych warunkach rozstaw i liczba podkładek powinny wynosić:

- dla elementów powierzchniowych (płyty fundamentowe, denne lub płyty stropowe, ściany) co 50-100cm, czyli 2-4 podkładki na m² deskowania,
- dla elementów prętowych (belki, słupy) rozstaw podłużny co 50-125cm, a poprzeczny maks. 75cm.

Podkładki należy stosować również na końcach szkieletu zbrojeniowego oraz w narożach.

Podkładki liniowe stosuje się do jednoczesnego podpierania kilku prętów zbrojenia głównego gęsto ułożonych oraz do podparcia siatek zbrojeniowych.

Podkładki w zależności od przeznaczenia mają różne kształty. Najczęściej stosuje się podkładki z tworzyw sztucznych w postaci kółek zębatych nasadzanych na pręty zbrojenia, szczególnie przydatne do zbrojenia ścian lub słupów.

Podkładki o przekroju poprzecznym trapezu z siodełkami w górnej części służą do zbrojenia stropów i belek.

Podkładki o przekroju poprzecznym trójkątnym o różnej wysokości boków, kształcie podłużnym prostoliniowym lub wężowatym wykonane są w odcinkach o długości 10-50cm. Tego typu podkładki powodują małe naciski na deskowanie, są łatwe w układaniu oraz mają dużą skuteczność przy pęknięciu poprzecznym. Mogą być układane pod zbrojeniem lub mocowane do niego drutem wiązałkowym.

W płytach fundamentowych dolna warstwa zbrojenia opierana jest na deskowaniu lub na podłożu przy pomocy systemowych liniowych podkładek dystansowych. Do podparcia górnej warstwy zbrojenia stosuje się stalowe podkładki dystansowe, które mają kształt indywidualnie wykonanych „koziołków” lub wykonanych fabrycznie „węży”.

Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiedniego dostępu w czasie robót zbrojarskich.

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje: oględziny elementu na budowie ze sprawdzeniem zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami Dokumentacji Projektowej i obowiązującymi normami pod względem:

- usytuowania,
- otuliny,
- kształtów prętów
- ilości lub rozstawu prętów.

5.2.1.4 Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień itp.
- wykonanie zbrojenia
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowania
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy.

Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklawa cementowego oraz powleczone warstwą kontaktową.

Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone

- wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
 - w czasie deszczu ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową,
 - w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania,
 - w trakcie betonowania osadzić wszelkie elementy stalowe: tuleje szczelne dla przejść rurociągów technologicznych, kotwy, wsporniki, włazy, drabiny, stopnie złączowe itp. Elementy nie zamocowane w trakcie betonowania mocować do konstrukcji ścian i stropów np. kołkami klejonymi,
 - przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane: data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości lub części budowli, wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej.

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych i w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.

Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie 12cm.

Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,4kW) należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,4kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8m.

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora wykonywać wg pkt. 5.2.1.5.

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- odpowiedziano długie pozostawieniu betonu w szalunkach,
- polewanie lub spryskiwanie wodą o temperaturze zbliżonej do temperatury betonu, aby nie doprowadzić do szoku termicznego,
- osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- na poziomych powierzchniach (płyty denne, płyty fundamentowe) wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm – tzw „biała wanna”,
- przy temperaturze poniżej +5 °C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu наносzonych zwykle metodą natryskową.

Temperatura powierzchni betonu nie powinna spaść poniżej 0°C dopóki beton nie osiągnie wytrzymałości, przy której jest odporny na zamarzanie bez uszkodzeń ($f_c \geq 5\text{MPa}$).

Czas trwania pielęgnacji i jej sposoby określone są w normie PN-EN 13670:2011 i uzależnione są od klasy pielęgnacji, która powinna być zawarta w Dokumentacji Projektowej.

5.2.1.5 Przerwy robocze

Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

Przerwy robocze powinny być wykonywane ściśle wg dokonanego w Dokumentacji Budowy podziału konstrukcji na bloki betonowania.

Przygotowanie powierzchni przerwy roboczej polegające na usunięciu szkliwa cementowego oraz zaprawy, aż do częściowego odsłonięcia większych ziaren kruszywa, można wykonać przez:

- zmywanie silnym strumieniem wody (pod dużym ciśnieniem 30÷60MPa),
- zmywanie silnym strumieniem mieszanki wody i sprężonego powietrza,
- stosowanie specjalnych preparatów powstrzymujących twardnienie betonu w przypowierzchniowej warstwie bloku,
- skuwanie ręczne lub mechaniczne,
- ręczne czyszczenie szczotkami drucianymi itp.

Powierzchnię przerwy roboczej należy zwilżyć wodą, tak aby beton był trwale wilgotny. Bezpośrednio przed betonowaniem należy z zagłębień powierzchni usunąć wodę i wykonać warstwę kontaktową:

- z zaczynu cementowego w elementach drobnowymiarowych lub płytach
- z betonu łącznikowego gr. ok. 30cm o maksymalnym wymiarze ziarna $\leq 8\text{mm}$ i konsystencji ciekłej w elementach pionowych np. ścianach.

5.2.2. POSADZKI I PODKŁADY POD POSADZKI

5.2.2.1 Opis ogólny

Posadzki należy wykonać zgodnie z projektem, który powinien określać m.in. rodzaj posadzki, grubość warstw, klasę betonu, wielkości spadków, rozmieszczenie wpustów podłogowych oraz szczelin dylatacyjnych.

Dla posadzek ułożonych na gruncie, podłoże gruntowe powinno być dogęszczone do $I_s \geq 0,97$, wymagany wtórny moduł odkształcenia gruntu $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$ dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 30 \text{ MPa}$ dla gruntów spoistych. W przypadku niespełnienia powyższych parametrów należy wykonać wzmocnienie podłoża geotkaniną polipropylenową oraz georusztem trójosiowym i ewentualnie warstwą kruszywa łamanego 0-31.5mm gr. 25cm.

5.2.2.2 Opis szczegółowy wykonania posadzki przemysłowej

Płytę posadzki przemysłowej ułożyć:

- na izolacji termicznej - za pośrednictwem 1 warstwy folii PE gr. 0,30mm (pełniącej funkcję warstwy poślizgowej),
- na podbudowie górnej wykonanej jako warstwa podkładowa gr. 10cm z betonu C12/15 bez izolacji termicznej - za pośrednictwem 2 warstw folii PE gr. 0,30mm (pełniącej funkcję izolacji poziomej i warstwy poślizgowej).

W miejscu wjazdów ułożyć dołem dodatkową siatkę ortogonalną z prętów $\varnothing 5$ co 150mm (na powierzchni: dłuższej o ok. 2 x 0,5m od wjazdu, szerokości ok. 3,0m), oraz zakończyć posadzkę poprzez osadzenie na jej krawędzi kątownika 50x50x5 (wąsy do zakotwienia z bednarki 30x2 co ok. 0,5m) – całość ocynkowana.

Płytę posadzkową wykonać z fibrobetonu t.j betonu klasy C30/37 (klasa środowiska XC4+XD2+XF1+XA1) zbrojonego włóknami stalowymi o długości $\geq 50 \text{ mm}$ (ewentualne z dodatkiem włókien polipropylenowych). Grubość płyty oraz ilość zbrojenia rozproszonego (w kg/m^3 mieszanki betonowej) wg Dokumentacji Projektowej.

Włókna stalowe można umieszczać w zasobniku na kruszywo i dozować wagowo. W przypadku braku wolnego zasobnika, włókna stalowe dodaje się wprost do betoniarki wysypując je z worka. Włókna stalowe dodaje się zawsze po ostatniej frakcji kruszywa, przed cementem, wodą i superplastyfikatorem. W przypadku zbrojenia hybrydowego, włókna polipropylenowe dodaje się po włóknach stalowych.

5.2.2.3 Dylatacje posadzki

W posadzkach betonowych powinny być wykonane szczeliny dylatacyjne konstrukcyjne w miejscach i o szerokości szczelin dylatacji konstrukcji budynku, oraz niezależne szczeliny dylatacji posadzek:

- obwodowe (pełne):
 - * oddzielające posadzkę wraz z całą konstrukcją podłogi od pionowych elementów budynku np. ścian słupów, albo rozdzielające poszczególne sekcje np. pomieszczenia,
 - * oddzielające posadzkę od elementów konstrukcyjnych np. fundamentów,
 - * dzielące fragmenty posadzki o wyraźnie różniących się wymiarach,
 - * w miejscach, gdzie występują w podkładzie naprężenia rozciągające,
 - * wzdłuż linii rozgraniczających wyraźnie odmienne obciążenia użytkowe lub różne rodzaje posadzki,
 - * szerokość dylatacji obwodowej 10mm,
- dylatacje konstrukcyjne (pełne),

- * rozdzielające poszczególne sekcje,
- * rozstaw dylatacji w posadzkach nie większy jak 30-50m (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej),
- * szerokość dylatacji konstrukcyjnej 20mm,
- skurczowe (pozorne) rozmieszczać tak aby powierzchnia pola była zbliżona do kwadratu lub prostokąta o stosunku boków 1:1.5 i nie przekraczała:
 - * 60m^2 przy betonowych posadzkach zbrojonych (w tym również za pomocą zbrojenia rozproszonego), w odstępach nie większych niż 8-10m (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej),
 - * zalecany rozstaw 35-40 -krotność grubości płyty.

Mniejsze od podanych odstępów szczelin przeciwskurczowych należy stosować wszędzie tam, gdzie trzeba liczyć się z większym skurczem, np. na wolnym powietrzu.

Krawędzie szczelin obwodowych i konstrukcyjnych szlifować szlifierką kątową i oczyścić odkurzaczem. W szczeliny, po zagruntowaniu jej powierzchni, włożyć sznur do wypełniania szczelin średnicy o ok. 25% większej od szerokości szczeliny.

Szczeliny dylatacji skurczowych wykonać po ok. 10-24 godzin od ułożeniu nawierzchni, przez nacinanie stwardniałego betonu piłami mechanicznymi - tarczą gr. 3mm na głębokość 1/3 grubości płyty, drugie nacięcie po ok. 3-4 tygodniach do szer. 8mm i głębokości 20-30mm.

W miejscu ewentualnych dziennych przerw roboczych osadzić szalunek tracony z dyblami i wykonać szczelinę nacinaną analogicznie jak w dylatacji skurczowej.

Dodatkowo:

- w miejscu naroży ułożyć dodatkowe zbrojenie z prętów (wg ogólnych zasad dotyczących zbrojenia płyt żelbetowych),
- wokół słupów itp. wykonać nacięcia typu „karo” lub „półkaro” analogicznie jak w dylatacji skurczowej.

Szczeliny dylatacyjne wypełnić kitem dylatacyjnym lub masą zalewową, aż do zlicowania jej powierzchni z powierzchnią płyty.

5.2.2.4 Wykończenie posadzki

Wierzchnią posadzek wykonać z okładzin zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wierzchnią warstwę posadzki przemysłowej wykonać w technologii utwardzenia powierzchniowego (DST - dry shake topping) wg ST-Roboty budowlane-wykończeniowe.

5.2.3. MONTAŻ ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH

Montaż prefabrykatów i ich sprzężenie powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę na podstawie wytycznych producenta prefabrykatów i zatwierdzonym przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan elementów prefabrykowanych.

5.2.3.1 Układanie elementów ścian oporowych

Posadowienie prefabrykatów bezpośrednio na podsypce cementowo-piaskowej gr. 10cm lub za pośrednictwem warstwy podkładowej gr. 10cm z betonu C12/15. Podłoże gruntowe powinno być dogęszczone do $I_s \geq 0,97$, wymagany wtórny moduł odkształcenia gruntu $E_2 \geq 60\text{MPa}$ dla gruntów niespoistych i $E_2 \geq 30\text{MPa}$ dla gruntów spoistych. W przypadku niespełnienia powyższych parametrów należy wykonać wzmocnienie podłoża geotkaniną polipropylenową oraz georusztem trójosiowym i ewentualnie warstwą kruszywa łamanego 0-31.5mm gr. 0,25m.

W przypadku występowania gruntów spoistych i posadowienia bez betonowej warstwy podkładowej, należy wykonać poduszkę piaskowo-żwirową gr. 30cm zagęszczoną do $I_s \geq 0,97$, wymagany moduł odkształcenia wtórnego $E_2 \geq 80$ MPa, wskaźnik odkształcenia $l_o < 2,5$.

Montaż prefabrykatówka odbywa się za pomocą żurawia przez ustawianie poszczególnych elementów dennych na przygotowanym podłożu.

5.2.4. WARUNKI ATMOSFERYCZNE PRZY UKŁADANIU MIESZANKI BETONOWEJ I WIĄZANIU BETONU

5.2.4.1 Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru, potwierdzonej wpisem do Dziennika Budowy. Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$, w chwili układania, i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa.

5.2.4.2 Zabezpieczenie podczas opadów.

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu.

Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

5.2.4.3 Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.5. PIELĘGNACJA BETONU

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670:2011.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej PFU
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych norm lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,

Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE - BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3.1. MATERIAŁY

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami dokumentacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych.

W szczególności kontroli podlega:

- cement – gwarancja ważności, marka,
- kruszywo – uziarnienie, brak zanieczyszczeń organicznych, składowanie w sposób uniemożliwiający mieszanie różnych frakcji,
- domieszki do betonów,
- stal zbrojeniowa – składowanie wg gatunków i średnic,
- beton towarowy – sprawdzenie parametrów i konsystencji.

6.3.2. ZASADY KONTROLI MONTAŻU ZBROJENIA

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Bezwzględnie należy zachować projektowaną otulinę zbrojenia. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych.

Dopuszczalne odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:

- na 1m wysokości 5mm
- na całej wysokości konstrukcji i w fundamentach 20mm
- w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów 15mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:

- na 1m płaszczyzny w dowolnym kierunku 5mm
- na całą płaszczyznę 15mm
- miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2m z wyjątkiem powierzchni oporowych:
- powierzchni bocznych i spodnich $\pm 4\text{mm}$
- powierzchni górnych $\pm 8\text{mm}$

Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów $\pm 20\text{mm}$

Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego $\pm 8\text{mm}$

Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów $\pm 5\text{mm}$

Stal użyta do montażu nie może wykazywać śladów łuszczącej korozji.

6.3.3. ZASADY KONTROLI MIESZANKI BETONOWEJ

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości zgodnie z normami: PN-EN 206:2014-04; PN-EN 12350:2001 i PN-EN 13791:2008. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

6.3.4. JAKOŚĆ BETONU

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, poprzez ocenę:

- próbek materiałów, które ma zamiar stosować, wskazując ich pochodzenie,
- uziarnienia kruszywa,
- rodzaju dozowania cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji wg metody stożka opadowego (cm), lub metody Ve-Be (s).
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach, wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15cm.

Próbki powinny być pobierane oddzielnie dla każdej klasy betonu określonej na rysunkach i dla każdego wykonywanego elementu. Sposób pobierania próbek i ich oznakowanie powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 206:2014-04.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

6.3.5. BETONOWANIE

W trakcie wszystkich czynności betonowania, kontrola powinna dotyczyć następujących parametrów:

- zapewnienie jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania,
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem), deskowania należy nasączyć powłoką zabezpieczającą przed nadmiernym wyparowaniem wody z betonu,
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania,
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania,
- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw,
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania),
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie,
- przestrzeganie dopuszczalnego czasu pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem,
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy),
- rozmieszczenia przerw roboczych i technologicznych,
- przygotowania powierzchni przerw roboczych,
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych,
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości,
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących,
- zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, np. silne deszcze.

Przed rozpoczęciem betonowania sprawdzić należy geometrię i prawidłowe ustawienie deskowania. W przypadku zastosowania deskowań zinwentaryzowanych należy kierować się wytycznymi producenta danego systemu.

6.3.6. KONSTRUKCJE BETONOWE I ŻELBETOWE

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów
- zgodność z projektem rozmieszczenie otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach,
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia ze sprawdzeniem gatunku stali, średnicy, rozstawu prętów i strzemion, długości połączeń i zakotwień, montażu kotew, wsporników, akcesoriów stalowych, ułożenia izolacji itp.,
- jakość betonu pod względem zaprojektowanych parametrów wytrzymałościowych tj marki betonu, mrozoodporności i odporności korozyjnej (próbki betonu należy pobierać dla każdego elementu budowli).
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod

badan, przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów naleŹy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niŹ 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niŹ 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niŹ 5% przekroju danego elementu,

Próbki betonu naleŹy poddać badaniom laboratoryjnym i wyniki po akceptacji InŹyniera zachować jako dokumentację powykonawczą.

Przy odbiorze technicznym studni kanalizacyjnych oprócz wymagań opisanych wyŹej, dodatkowo naleŹy stosować wymagania zawarte w PN-B-10702:1999 włącznie z próbą szczelności – szczegóły wg ST-08.00.

6.3.7. DYLATACJE, PRZERWY ROBOCZE

Kontroli przed betonowaniem podlega:

- usytuowanie geometryczne taśm do uszczelnień przerw roboczych lub dylatacji. Szczególną uwagę naleŹy zwrócić na zwichrowanie płaszczyzny taśm z PVC spowodowanej zbyt małym rozstawem lub brakiem elementów stabilizujących,
- właściwe, szczelne połączenie poszczególnych odcinków taśm
- szerokość szczelin dylatacyjnych,

Kontroli końcowej podlega:

- wypełnienie pośrodku szczelin,
- wypełnienie zewnętrzne szczelin kitem dylatacyjnym. Szczególną uwagę zwrócić na konieczność wykonania tzw. fazowania ostrych krawędzi szczelin, oraz wypełnienie szczelin kitem dylatacyjnym tylko do spody fazowania – nie dotyczy dylatacji nacinanych w posadzkach.

6.3.8. ELEMENTY STALOWE WYPOSAŹENIA

- sprawdzenie zgodności wykonanych i zamontowanych elementów z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie poprawności zamocowania.

6.4. SPRAWDZENIE PREFABRYKATÓW

6.4.1. SPRAWDZENIE ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH W WYTWÓRNI

Kontrola elementów prefabrykowanych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania elementu oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową. Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane dokumenty jakościowe powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-S-10040:1999.

6.4.2. SPRAWDZENIE ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH NA BUDOWIE

Na placu budowy kontroli podlegają:

- ogólny wygląd prefabrykatu,
- charakterystyczne wymiary (długość, szerokość, grubość)
- wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi
- cechowanie elementu prefabrykowanego

na zgodność parametrów podanych w atencie wytwórni z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Przyjmuje się, Źe wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. JeŹeli jest to konieczne, naleŹy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach lub po innym okresie dojrzewania. W

trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek. Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów są niedopuszczalne. Wytrzymałość betonu w prefabrykatach powinna odpowiadać założonej w dokumentacji projektowej klasie betonu.

6.5. SPRAWDZENIE MONTAŻU PREFABRYKATÓW

Badaniu podlegają:

- prawidłowość wykonania ustawienia, (wg geometrii wytyczonej linii wykonania)
- licowanie powierzchni

Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych ± 5 mm,
- dla pomiarów liniowych $\pm 0,5$ %.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z dokumentacją technologiczną robót (opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera). Dopuszczalne odchyłki ustawienia elementów prefabrykowanych w stosunku do dokumentacji projektowej wynoszą:

- przesunięcie elementu w pionie w przęśle ± 15 mm,
- przesunięcie elementu w pionie na podporze ± 15 mm,
- przesunięcie elementu w poziomie ± 15 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Części ogólnej PFU.

Obmiar robót nie będzie stosowany.

Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Części ogólnej PFU.

8.1.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót betonowych, izolacyjnych, ciesielskich, zbrojarskich, szalunków itp. powinien być wykonywany na zasadach odbioru robót ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym dokonanie ewentualnych napraw, bez hamowania postępu robót.

8.1.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY ROBÓT

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-EN 1990:2004 Eurokod 0: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.
- PN-EN 1991-1-3:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3: Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem.
- PN-EN 1991-1-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru.
- PN-EN 1991-4:2008 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 4: Silosy i zbiorniki.
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- PN-EN 1992-3:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze.
- PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 197 1do 4:2002 Cement. Część 1 do 4
- PN-EN 15743:2010 Cement supersiarczanowy. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-B-19707:2003 Cement specjalny. Cement siarczanoodporny.
- PN-EN 934-1do6 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
- PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
- PN-EN 12889-1:2007 Włókna do betonu. Część 1: Włókna stalowe. Definicje, wymagania, zgodność.

- PN-EN 13670:2011. Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
- PN-EN 13791:2008 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
- PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Praca zbiorowa pod redakcją Adama Ujmy: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Wydawnictwo Verlag Dashofer, Warszawa 2004, aktualizacja 2007.
- Praca zbiorowa pod kierunkiem L. Czarneckiego: BETON według normy PN-EN 206-1 - Komentarz. Wydawnictwo Polski Cement, Kraków 2004.
- Jamróży Z.: Beton i jego technologie. PWW, Warszawa 2000.
- Cement, kruszywa, beton. Poradnik pod kierunkiem Z. Giergicznego. Chorula 2007.
- Praca zbiorowa: Cementy z dodatkami mineralnymi w technologii betonów nowej generacji. Górażdże Cement Opole 2002.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót Budowlanych-Montażowych.
- Instrukcje montażowe producentów materiałów.

**WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 03.00

ROBOTY BUDOWLANE – KONSTRUKCYJNE

(kod CPV 45210000-2)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	53
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	53
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	53
1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	53
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	54
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	54
2. MATERIAŁY	54
BETON	54
WODA ZAROBOWA DO ZAPRAW, PIASEK, CEMENT	54
ZAPRAWA BUDOWLANA CEMENTOWO-WAPIENNA	54
POZOSTAŁE MATERIAŁY	55
3. SPRZĘT	55
4. TRANSPORT	56
5. WYKONANIE ROBÓT	56
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	56
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE PROWADZENIA ROBÓT	56
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	58
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE	58
6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE	58
6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	58
7. OBMIAAR ROBÓT	60
ZE WZGLĘDU NA RYCZAŁTOWY CHARAKTER UMOWY ORAZ USTALONE WARUNKI ODBIORU WYKONANYCH ROBÓT (ELEMENTY USTALONE W WYKAZIE CEN - CZĘŚĆ IV SIWZ) – NIE PRZEWIDUJE SIĘ WYKONYWANIA OBMIAARU ROBÓT	60
8. ODBIÓR ROBÓT	60
9. ROZLICZENIE ROBÓT	60
WARUNKI PŁATNOŚCI ZOSTAŁY USTALONE W SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN.	BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	60
10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	60
10.2. NORMY	60
10.3. INNE DOKUMENTY	61

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych - konstrukcyjnych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu robót budowlanych – konstrukcyjnych w zakresie obiektów jak w punkcie 1.1, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach robót budowlanych - konstrukcyjnych obejmuje:

- remont budynku oczyszczalni,
- remont budynku głównej przepompowni ścieków.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- obsadzenie dybli, listew,
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, pomostów roboczych, stemplowań itp.,
- pielęgnację betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych,
- pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określanie badanej wytrzymałości, wodoszczelności i mrozoodporności,
- przy wykonaniu przejść szczelnych montaż rur ostonowych,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,

- przy wykonaniu zbrojenia cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych,
- prace porządkowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z PFU oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania robót budowlanych konstrukcyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Wymagania szczegółowe

Beton

Wg wymogów normy PN-EN 206-1:2003 Beton zwykły.

Beton dla potrzeb budowy powinien być przygotowany w betoniarni typu automatycznego lub półautomatycznego, przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków.

Woda zarobowa do zapraw, piasek, cement

Woda zarobowa do zapraw wymagania wg PN-EN 1008:2004, piasek wg PN-EN 13139:2003 oraz cement wg PN-EN 197-1:2012 oraz PN-B-19707:2003. Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Zaprawa budowlana cementowo-wapienna

Zaprawa cementowo-wapienna może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawę przygotowuje się przy użyciu cementów portlandzkich marek 25 oraz hutniczych 25. Wapno należy stosować suchogaszone lub wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement: ciasto wapienne: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Cienkowarstwowa zaprawa klejowa

Gotowa sucha mieszanina cementowo-polimerowa, wzmocniona włóknami z dodatkiem plastifikatorów, wodo- i mrozoodporna. Maksymalna frakcja kruszywa 0,5mm. Wytrzymałość na ściskanie min.10MPa

Błoczek z betonu komórkowego grub. 6cm

Wymiary l=59cm, h=24cm., s=6cm,

Masa:6.9 kg

Gęstość pozorną 600 kg/m³

Błoczek z betonu komórkowego grub. 38cm

Wymiary l=59cm, h=24cm., s=38cm

Masa:30 kg

Gęstość pozorną 400 kg/m³.

Pozostałe materiały

Łączniki stalowe ocynkowane, śruby, nakrętki do śrub, wkręty do drewna, gwoździe i kotwy. Wszystkie w.w materiały powinny odpowiadać wymaganiom aktualnych norm.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nożyce,
- nóż wibracyjny,
- sprężarka,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0 T.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiOB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac geodezyjnych łącznie z wytyczeniem na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych zasadniczych linii obiektów i krawędzi wykopów oraz robót ziemnych.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac geodezyjnych łącznie z wytyczeniem na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych zasadniczych linii budynku i krawędzi wykopów oraz robót ziemnych.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

Ściany murowane

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych. Mury wznosić równomiernie na całej długości. Zwrócić szczególną uwagę na prawidłową lokalizację otworów okiennych i drzwiowych oraz na przewody.

1. Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do

- pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
2. W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne.
 3. Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
 4. Pustaki układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.
 5. Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
 6. W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw bloczków i uszkodzonej zaprawy.

Mury z bloczków betonowych

Przed przystąpieniem do murowania zwrócić uwagę na zapylenie bloczków i suchość. Jeżeli takie występuje należy bloczki przemyć pod bieżącym strumieniem wody. Następnie, po starannym usunięciu pyłu i poprawieniu stanu wilgotności ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki.

Spoiny w murach z bloczków betonowych

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna – 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.

Stosowanie połówek bloczków betonowych

Liczba bloczków użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 10% całkowitej liczby.

Mury z bloczków z gazobetonu

Przed przystąpieniem do murowania kolejnych warstw muru, poprzednia warstwę bloczków należy przeszlifować w celu wyeliminowania ewentualnych drobnych nierówności i uzyskania płaszczyzny poziomej. Służy do tego packa do szlifowania - w przypadku bloczków odmian 0.35 i 0.4 lub strug - w przypadku odmian 0.5 i 0.6.

Następnie, po starannym usunięciu pyłu powstałego na skutek szlifowania, ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki.

Zaprawę do bloczków z betonu komórkowego nakłada się na powierzchnie wmurowanych bloczków przy pomocy kielni rozprowadzającej o szerokości równej szerokości bloczków (grubości muru). Ząbkowana krawędź kielni pozwala na wykonanie spoiny o tej samej grubości na każdej warstwie muru. Jednorazowo nakłada się warstwę zaprawy nie dłuższą niż około 3 m, aby w murach z bloczków komórkowych (klej)

W murach wykonywanych z bloczków z gładkimi powierzchniami czołowymi spoiny pionowe muszą być wypełniane zaprawą. Przy układaniu kolejnych warstw muru, należy zwrócić uwagę, aby spoiny pionowe w poszczególnych warstwach miały się o co najmniej 80 mm. Docięte fragmenty bloczka układane przy zakończeniach ściany - np. na krawędzi otworu - nie mogą być krótsze niż 115. Kolejne warstwy muru należy kontrolować za pomocą poziomnicy.

Nadproża prefabrykowane

Stosować nadproża prefabrykowane typu L-19 w ilości 2 szt nad otworem położone współosiowo względem ściany i otworu. Długość belki nadprożowej = szerokości otworu + z obu stron oparcie na min. 10,0 cm.

Więźba dachowa

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejk. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić do 1 mm.

Długość elementów wykonanych według wzornika nie powinny różnić się od projektowanych więcej jak 0,5 mm.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek lub krokwi:
 - do 2 cm w osiach rozstawu belek,
 - do 1 cm w osiach rozstawu krokwi.
- w długości elementu do 20 mm,
- w odległości między węzłami do 5 mm,
- w wysokości do 10 mm.

Elementy więźby dachowej stykające się z murem lub betonem powinny być w miejscach styku odizolowane jedną warstwą papy.

Łaty i kontrłaty oraz stężenia połaci dachowej

- łaty i kontrłaty o wymiarach 40 x 60mm oraz 50x25mm,
- układać stroną dordzeniową ku dołowi i przybijać gwoździami,
- długość gwoździ powinna być co najmniej 2,5 raza większa od grubości elementu,
- za elementami wystającymi ponad dach od strony spływu wody należy wykonać odboje z desek układanych na styk,
- stężenia drewniane połaci dachowej 80x25mm oraz stężenie z taśmy stalowej 6x1,5mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Wymagania szczegółowe

Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Roboty murarskie

Kontrola robót murarskich polega na sprawdzeniu:

- 1). Prawidłowości wytyczenia,
- 2). Jakość materiałów - jej zgodności z podstawowymi atestami, sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej, próby doraźnej materiałów przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
 - wymiarów i kształtu cegieł,
 - liczby szczerb i pęknięć,
 - odporności na uderzenia,
 - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.
- 3). Jakości zaprawy cementowo-wapiennej,
- 4). Zachowania właściwej grubości spoin i zasad wiązania cegieł,
- 5). Zachowania projektowanych wymiarów muru i pionu.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów przyjmować wg poniższej tabeli:

Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
	mury spoinowane	mury niespoinowane
Zwichrowania i skrzywienia: – na 1 metrze długości – na całej powierzchni	3 10	6 20
Odchylenia od pionu – na wysokości 1 m – na wysokości kondygnacji – na całej wysokości	3 6 20	6 10 30
Odchylenia każdej warstwy od poziomu – na 1 m długości – na całej długości	1 15	2 30
Odchylenia górnej warstwy od poziomu – na 1 m długości – na całej długości	1 10	2 10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: do 100 cm szerokość wysokość ponad 100 cm szerokość wysokość	+6, –3 +15, –1 +10, –5 +15, –10	+6, –3 +15, –10 +10, –5 +15, –10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach: do 100 cm szerokość wysokość ponad 100 cm szerokość wysokość	+6, –3 +15, –1 +10, –5 +15, –10	+6, –3 +15, –10 +10, –5 +15, –10

Odbiór robót murowych powinien się odbywać przed wykonaniem tynków. Jeżeli odbiór odbywa się przed osadzeniem stolarki drzwiowej należy zwrócić uwagę na prawidłowość wykonania otworów (zgodność z projektem).

Zaprawy

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Więźba dachowa

Należy sprawdzić:

- rodzaj i klasę użytego drewna oraz wymiary elementów,

- prawidłowość wykonania złączy, oparcia konstrukcji, wykonania zabezpieczenia przed wilgocią, zagrzybieniem i działaniem ognia,
- rozstaw elementów, spadki połączy,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych oraz odchyłeń od kierunku poziomego i pionowego.

Elementy prefabrykowane

- sprawdzenie jakości wmontowanych prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania montażu.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej
normy europejskiej i międzynarodowej

Tytuł normy

PN-EN 1990:2004

Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1:2004

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1:
Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny,
obciążenia użytkowe w budynkach

PN-EN 1991-1-3:2005

Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3:
Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem

PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4:
Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru

PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010

Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5:
Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne

PN-EN 1997-1:2008

Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady
ogólne

PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład , wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 1995-1-1:2010	Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 338:2011	Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.
PN-EN 13501-2+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.3. Inne dokumenty

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów mater

WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST-04
ROBOTY BUDOWLANE, WYKOŃCZENIOWE
(kod 45400000-1)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa robót – 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych.

1.	WSTĘP	87
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	87
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	87
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	87
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	87
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	87
1.4.	Określenia podstawowe	88
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	88
2.	MATERIAŁY	88
3.	SPRZĘT	92
4.	TRANSPORT	92
5.	WYKONANIE ROBÓT	93
5.1.	Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót	93
5.2.	Wymagania szczegółowe realizacji robót	93
5.2.1.	Elewacja (system ETICS)	93
5.2.2.	Tynki zewnętrzne	94
5.2.3.	Tynki wewnętrzne	94
5.2.4.	Roboty malarskie	96
5.2.5.	Okładziny ceramiczne	97
5.2.6.	Wykonanie pokrycia z płyt poliwęglanowych	98
5.2.7.	Stolarka okienna i drzwiowa	99
5.2.8.	Obróbki blacharskie	99
5.2.9.	Posadzka Przemysłowa	100
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	100
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	100
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne	100
6.3.	Badania jakości robót w czasie budowy	100
6.3.1.	Roboty dekarские (pokrycia dachowe)	101
6.3.2.	Podłogi i posadzki	101
7.	OBMIAR ROBÓT	102
8.	ODBIÓR ROBÓT	102
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	102
9.1.	Ogólne wymagania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	102
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	102
10.2.	Normy	102
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	102

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, wykończeniowych w ramach zamówienia pn. „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni w Łagiewnikach**”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót budowlanych, wykończeniowych

a) w magazynie osadu odwodnionego, w zakresie:

- wykończenie wierzchniej warstwy posadzki jako utwardzonej powierzchniowo,
- pokrycie dachu płytą falistą lub trapezową z poliwęglanu,
- rynien dachowych i rur spustowych z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej,
- obróbkę blacharskich z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej,

b) w budynku oczyszczalni:

- malowanie ścian wewnętrznych,
- wymianę stolarki okiennej i drzwiowej (zewnątrznej i wewnętrznej),
- wymianę płytek ściennych w pomieszczeniach socjalnych, sanitarnych i hali mechanicznego odwadniania osadów,
- naprawa posadzek i wymiana płytek podłogowych w pomieszczeniach, w których są one wykonane,

c) w budynku przepompowni:

- malowanie ścian wewnętrznych,
- wykonanie termoizolacji wraz z malowaniem ścian zewnętrznych,
- wymianę stolarki okiennej i drzwiowej (zewnątrznej i wewnętrznej),
- wymianę płytek ściennych w pomieszczeniach sanitarnych, rozdzielni elektrycznej i hali mechanicznego podczyszczania ścieków,
- naprawa posadzek i wymiana płytek podłogowych w pomieszczeniach, w których są one wykonane,

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,

- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami BHP,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- osadzenie cokołów,
- wykonanie gruntowania,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów ze stali węglowej,
- montaż wszystkich elementów dodatkowych przy wykonaniu elementów podstawowych,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i części ogólnej PFU.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Części ogólnej PFU

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót budowlanych, wykończeniowych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom aktualnych norm.

Woda zarobowa do zapraw (PN-EN 1008:2004), **piasek** (PN-EN 13139:2003); **cement** (PN-EN 197-1:2012 oraz PN-B-19707:2003).

Do przygotowania zapraw stosować można każdą wodę zdatną do picia, z rzeki lub jeziora. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Zaprawa budowlana cementowo-wapienna

Zaprawa cementowo-wapienna może zawierać dodatki uplastyczniające i uszczelniające. Zaprawę przygotowuje się przy użyciu cementów portlandzkich marek 25 oraz hutniczych 25. Wapno należy stosować suchogaszone lub wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego.

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.

Orientacyjny stosunek objętościowy składników zaprawy dla marki 5:

cement: ciasto wapienne: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

cement: wapienne hydratyzowane: piasek

1 : 0,3 : 4

1 : 0,5 : 4,5

Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonywane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześniej po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin. Do zapraw murarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Tynk zewnętrzny

Cienkowarstwowy tynk mineralny, barwiony w masie. Gęstość objętościowa $1,9 \pm 10\% \text{ g/cm}^3$ (baranek), $1,7 \pm 10\% \text{ g/cm}^3$ (kornik), paroprzepuszczalny, odporny na porosty alg i glonów.

Siatka z włókna szklanego

Należy stosować siatkę odpowiednią do przyjętego systemu docieplenia o wymiarach oczek 4 x 4 mm. Siatka powinna być impregnowana odpowiednią dyspersją tworzywa sztucznego. Siła zrywająca pasek siatki o szerokości 5 cm wzdłuż wątku i osnowy powinna wynosić nie mniej niż 1500N/5cm.

Gramatura siatki minimum 165 g/m².

Płytki klinkierowe

- płytki formowane na sucho i głęboko spiekane, o nasiąkliwości wodnej $E \leq 3\%$, zgodnie z wymaganiami PN-ISO 13006:2001 dla grupy BI, szkliwione lub nieszkliwione,
- antypoślizgowe,
- mrozoodporne,
- wytrzymałość na zginanie min. 30 MPa,
- odporność na pęknięcia włoskowate (w przypadku płytek szkliwionych),
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³ materiału startego (płytki nieszkliwione) lub klasa ścieralności min III (płytki szkliwione),
- twardość wg skali Mohsa min. 6,
- odporność na działanie środków domowego użytku i sole kąpielowe min UA/GA,
- odporność na kwasy i zasady,
- odporność na płamienie min. klasa 4.

Płytki gresowe

- płytki gres antypoślizgowy, nasiąkliwość wodna $E \leq 0,5\%$, klasa twardości MOSH 6-10,
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³ materiału startego,
- wytrzymałość na zginanie min. 35 N/mm²,

- wytrzymałość na ściskanie 226 N/mm²,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne,
- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Płytki ścienne (glazura)

- nasiąkliwość wodna E>10%, szkliwione
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne.

Klej do płytek ceramicznych odporny na działanie wody (wodoodporny). Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004:2002. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na czynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

Płytki podłogowe

- płytki gres antypoślizgowy, nasiąkliwość wodna ≤ 0,5%, klasa twardości MOSH 6-10,
- odporność na ścieranie wgłębne max. 175mm³,
- wytrzymałość na zginanie min. 35 N/mm² materiału startego,
- wytrzymałość na ściskanie 226 N/mm²,
- mrozoodporna,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi,
- odporna na szoki termiczne,
- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Fuga do płytek

- nie zawiera rozpuszczalnika,
- bezrynowe twardnienie,
- po związaniu wodo- i mrozoodporna,
- odporność na ścieranie 120 mm³,
- wytrzymałość na zginanie 35,5 MPa,
- wytrzymałość na ściskanie 74,4 MPa,
- skurcz 0,72mm/m,
- absorpcja wody po 240min. 0,017g,
- odporna na grzyby i pleśń,
- odporna na chemikalia, kwasy, zasady i ługi.

Farba emulsyjna

Należy stosować farby wytwarzane fabrycznie. Na tynkach można stosować farby na spoiwach z: poliocjanu winylu, lateksu butadieno-styrenowego i innych zgodnie z zasadami podanymi w normach i świadectwach ich dopuszczenia przez ITB.

- ścieralność 6,2 cm³/50 cm².

Żywica do wykonywania posadzek i powłok ochronnych (posadzka przemysłowa)

Bezrozpuszczalnikowa, dwuskładnikowa, barwna żywica epoksydowa z dodatkiem wypełniacza. Wysoka odporność mechaniczna oraz chemiczna. Gęstość ok. 1,45 kg/dm³ w temp.+20°C. Twardość wg Shore'a D: 80-82.

Żywica do gruntowania powierzchni

Przezroczysty, bezrozpuszczalny, niskolepki, dający się nakładać pędzlem i wałkiem dwuskładnikowy preparat na bazie żywicy epoksydowej. Gęstość ok. 1,10 kg/dm³ w temp. +20°C.

Płyty gipsowo-kartonowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sufitów podwieszanych z płyt gipsowo-kartonowych są:

- płyty gipsowo-kartonowe wodoodporne,
- płyty gipsowo-kartonowe ognioodporna,
- płyty sufitowe kasetonowe,
- profile nośne,
- łączniki,
- masy szpachlowe,
- akcesoria systemowe.

Płyty gipsowo-kartonowe powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-B-79405:1997- wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych.

Powierzchnia płyt powinna być równa, gładka, bez uszkodzeń kartonu, narożników i krawędzi.

Przyczepność kartonu do rdzenia gipsowego- karton powinien być złączony z rdzeniem gipsowym w taki sposób, aby przy odrywaniu ręką rwał się, nie powodując odklejania się od rdzenia.

- grubość płyt 9,5mm ±0,5mm,
- szerokość 1200 mm (+0; -5,0)mm,
- długość 2000÷3000mm (+0; -6)mm,
- prostopadłość – różnica w długości przekątnych ≤5mm,
- masa 1m² płyty grubości 12,5mm ≤ 12,5kg,
- wilgotność ≤ 10,0 %,
- nasiąkliwość płyt wodoodpornych ≤ 10,0 %,
- trwałość struktury przy opalaniu płyt ognioodpornych ≥20min.

Stolarka

- okna – PCV z szybami zespolonymi, okucia obwodowe, skrzydła rozwieralnie – uchylne, współczynnik izolacyjności cieplnej $U_{kmax}=0,9W/m^2K$,
- drzwi wewnętrzne-pełne, płytowe,
- drzwi zewnętrzne stalowe, izolowane cieplnie, malowane proszkowo, zamek jednopunktowy wpuszczany z wkładką, zawiasy z bolcami antywyważeniowymi, okucia standard z urządzeniem samozamykającym,
- brama zewnętrzna stalowa typu garażowego, izolowana cieplnie, malowana proszkowo, okucia standard, zamek jednopunktowy wpuszczany z wkładką,
- brama segmentowa z napędem elektrycznym oraz z drzwiami przejściowymi bez wystającego progu, segmenty stalowe/PCV, ocieplone (wysokość segmentu 500mm), W bramie segmentowej należy zamontować zamki zabezpieczające (typ-model wg Inwestora).

Płyta poliwęglanowa

Do wykonania pokrycia dachu stosować płyty z poliwęglanu komorowego lub płyty poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym o grubości minimum 15 mm.

Parametry techniczne płyt poliwęglanowych:

- ciężar właściwy ≤ 1,4g/cm³,
- przepuszczalność światła (przejrzystość czysta) ≥ 70%
- ochrona UV - tak

- współczynnik przenikania ciepła $\leq 3,5\text{W/m}^2\text{K}$
- współczynnik rozszerzalności termicznej $\leq 7,0 \times 10^{-5} \text{m/m}^2\text{K}$
- odporność na temperaturę -40° do 120°C

Składowanie płyt:

- składować płyty na płaskiej powierzchni lub na drewnianych belkach (kantówkach) mających powierzchnię nośną o szerokości minimum 100mm, rozmieszczonych w odstępach nie mniejszych niż 1m. Nie kłaść na rozgrzanych podłożach!
- stos płyt okryć starannie nieprzezroczystym jasnym materiałem w celu zabezpieczenia przed wiatrem, deszczem i słońcem.
- gdy tylko to możliwe, przechowywać płyty w pomieszczeniu izolowanym od zewnętrznych warunków atmosferycznych.

Materiały do wykonywania posadzek przemysłowych

Sucha posypka do utwardzeń powierzchniowych typu DST oraz żywica akrylowa do impregnacji.

Rynny i rury spustowe

Rynny dachowe i rury spustowe z blachy tytanowo-cynkowej lub ocynkowanej powlekanej. Uchwyty do rynien i rur spustowych j/w..

Pozostałe materiały

- obróbki blacharskie - blacha tytanowo-cynkowa albo ocynkowana powlekana gr. co najmniej 0,55mm,
- farba akrylowa, zaprawa klejowa do klejenia płyt styropianowych, kołki z tworzywa sztucznego do mocowania styropianu, listwy narożnikowe i cokołowe.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano Części ogólnej PFU

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć następującego sprzętu:

- d) rusztowania;
- e) oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- f) samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- g) samochód dostawczy 0,9t,
- h) samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0t.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

Wykonawca może przystąpić do wykonania robót budowlanych wykończeniowych po wykonaniu i odebraniu przez Inżyniera niezbędnych prac betonowych i żelbetowych.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera Kontraktu.

5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

5.2.1. ELEWACJA (SYSTEM ETICS)

Płyty styropianowe należy przykleić zaprawą mającą dobrą przyczepność do nośnych, zwartych, suchych i wolnych od substancji przeciw przyczepnościowych (takich jak tłuszcze, bitumy, pyły) powierzchni murów, tynków i betonów.

Do odmierzonej ilości czystej, chłodnej wody wsypywać zaprawę i mieszać za pomocą wiertarki z mieszadłem, aż do uzyskania jednorodnej masy bez grudek.

Gotową zaprawę należy nakładać kielnią po obwodzie płyty pasmem szerokości 3 - 4 cm kilkoma plackami o średnicy ok. 8 cm. Bezwłocznie przyłożyć płytę do ściany i docisnąć uderzeniami długiej pacy. Prawidłowo nałożona zaprawa, po dociśnięciu płyty, pokrywa minimum 40 % jej powierzchni. W przypadku równych, gładkich podłoży, zaprawę można nakładać na płyty za pomocą pacy zębatej (zęby 10-12 mm). Płyty styropianowe należy mocować ściśle jedna przy drugiej, w jednej płaszczyźnie, z zachowaniem mijankowego układu styków pionowych.

Po związaniu zaprawy (po ok. 2 dniach), płyty można szlifować papierem ściernym i przystąpić do koniecznego, dodatkowego mocowania łącznikami mechanicznymi. Ilość łączników powinna wynosić minimum 6 szt./m².

Na wysokości dolnej kondygnacji zaleca się nałożyć podwójną warstwę siatki i wzmacniać wszystkie naroża otworów dodatkowymi nakładkami siatki o wymiarach 20x35 cm; ilość łączników należy zwiększyć do minimum 8 szt./m².

Wszystkie wypukłe naroża otworów i budynku wzmacniać specjalnymi kątownikami z siatką lub dodatkowymi kątownikami aluminiowymi.

Nakładanie następnych warstw masy klejącej do siatki i wyprawy tynkowej cienkowarstwowej w

przeciętnych warunkach temperatury i wilgotności powietrza powinno odbywać się po czasie 24 h. . Siatkę z włókna szklanego (z zachowaniem zakładów min. 50 mm nakładać na świeżą zaprawę, a następnie nanosić drugą warstwę zaprawy grubości ok. 1 mm i równo zagładzać powierzchnię, tak by siatka przestała być widoczna.

Świeże zabrudzenia zaprawą zmywać wodą, a stwardniałe można usuwać tylko mechanicznie.

Prace prowadzić z zastosowaniem odpowiednich rusztowań, bezpiecznie zakotwionych do ścian budynku. Należy naprawić wszystkie uszkodzenia budynku, powstałe podczas robót oraz demontażu rusztowań.

Prace prowadzić w zakresie temperatur od +5°C do +30°C.

5.2.2. TYNKI ZEWNĘTRZNE

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego.

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +25 °C,
- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej,
- świeże tynki chronić należy przed gwałtownym wysychaniem pod wpływem promieni słonecznych lub wiatru,
- tynki zewnętrzne powinny wykazywać odporność na działanie mrozu,
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej,

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zewnętrznych:

Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
	pionowego	poziomego	
nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości taty kontrolnej 2m	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 3mm na 1m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3mm na 1m

5.2.3. TYNKI WEWNĘTRZNE

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być:

- zakończone wszystkie roboty stanu surowego,
- zakończone roboty instalacyjne podtynkowe, zamurwane przebiecia i bruzdy,
- osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne (z wyjątkiem okien i drzwi aluminiowych).

Powierzchnię ścian należy przed otynkowaniem oczyścić ze wszelkich ciał obcych.

Podczas wykonywania tynków należy zachować następujące warunki:

- prace wykonywać w temperaturze od +10 do +25 °C,
- warstwę wierzchnią nanosić na obrzutce z zaprawy cementowej,

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

- tynków nie wolno wykonywać ze zmarzniętych zapraw ani dopuszczać do zamarznięcia świeżego tynku przed osiągnięciem 60% jego wytrzymałości 28-dniowej,
- tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur, powinny być w ciągu około tygodnia zwilżane wodą,
- powierzchnie murów z bloczków z betonów komórkowych należy oczyścić z wystających grudek zaprawy; mury z betonu komórkowego zbyt suche lub tynkowane w okresie letnim powinny być obficie zwilżone wodą,
- powierzchnie gipsowe powinny być równe i porysowane ostrym narzędziem w skośną kratkę w celu zwiększenia przyczepności; przed przystąpieniem do tynkowania podłoże oczyścić z kurzu i lekko zwilżyć wodą,
- w miejscach narażonych na mechaniczne uszkodzenia otynkowane naroża ochronić metalowymi kształtownikami lub wpuszczanymi w tynk narożnikami z blachy stalowej ocynkowanej.

Dopuszczalne odchylenia dla tynków zwykłych wewnętrznych:

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
0 I I a	nie podlegają sprawdzeniu			
II	nie większe niż 4mm na długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 3mm na 1m	nie większe niż 4mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 4mm na 1m
III	nie większe niż 3mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 6mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 3mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 6mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 3mm na 1m

ST-04.00- Roboty budowlane, wykończeniowe

Kategoria tynku	Odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
IV IV f IV w	nie większe niż 2mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej 2m	nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3mm w pomieszczeniach do 3,5m wysokości oraz nie więcej niż 4mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	nie większe niż 2mm na 1m i ogółem nie więcej niż 3mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi (ściany, belki itp.)	nie większe niż 2mm na 1m

5.2.4. ROBOTY MALARSKIE

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy wyrównać i wygładzić powierzchnie przeznaczona do malowania.

Powierzchnie stolarki drzwiowej powinny mieć gładką powierzchnię, a ewentualne uszkodzenia należy naprawić. W pierwszej kolejności należy wykonać malowanie gruntujące. Przy malowaniu farbami akrylowymi do gruntowania stosować farbę tego samego rodzaju z jakiej ma być wykonana powłoka lecz rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3-5 Po wyschnięciu - pomalować dwukrotnie farbami nawierzchniowymi. Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12+18°C, lecz nie wyższej niż 22°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne nie powinny być malowane przed upływem 4 tygodni od ich wykonania. Powierzchnie otynkowane powinny być przetarte w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachłapań. Ewentualne uszkodzenia tynku winny być naprawione. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona ze wszystkich plam. W zależności od techniki malarskiej nowe tynki powinny być zagruntowane: mlekiem wapiennym, roztworem szkła wodnego, rozcieńczoną dyspersją poliocianu winylu, rozcieńczonym pokostem. Powierzchnie betonu powinny być oczyszczone. Ubytki betonu należy uzupełnić specjalnymi preparatami naprawczymi. Wykonywanie powłok malarskich powinno odbywać się ściśle według zaleceń producenta. W zależności od stosowanej techniki nanoszenia powłoki, powinna być odpowiednio dostosowana konsystencja materiału malarskiego przez dodanie zalecanego przez producenta rozcieńczalnika.

Największa dopuszczalna wilgotność podłoża mineralnych przeznaczonych do malowania

Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża, w % masy
Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą	4
Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6
Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4

Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek. Powłoka powinna być odporna na zmywanie, zgodnie z PN-69/B-010280.

5.2.5. OKŁADZINY CERAMICZNE

Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:

- Podłoża nieodkształcalne: to sztywne elementy żelbetowe i betonowe (wiek powyżej 6 miesięcy), monolityczne jastrychy podłogowe i tradycyjne wyprawy tynkarskie (wiek powyżej 28 dni). Do mocowania oraz do spoinowania płytek na tych podłożach mogą być użyte wszystkie zaprawy klejowe.
- Podłoża odkształcalne: zmieniają swoją geometrię pod wpływem drgań i obciążeń. Są to np. ścianki działowe i warstwy podłogowe wykonane z płyt wiórowych i gipsowo-kartonowych. Odkształceniom ulegają także elementy budynku narażone na duże wahania temperatury, np. ogrzewane podłogi. Zaprawy mocujące płytki na podłożach odkształcających oraz spoiny muszą odznaczać się odpowiednią elastycznością.
- Podłoża krytyczne: stwarzają zaprawom klejącym gorsze warunki przyczepności. Są to np. istniejące płytki ceramiczne, mocne i dobrze przyczepne powłoki malarskie, podłoża gipsowe, anhydrytowe, gazobetonowe, czy też „młody” beton (wiek od 3 do 6 miesięcy). Zaprawy mocujące płytki do podłoży krytycznych, oprócz zwiększonej przyczepności, nierzadko muszą charakteryzować się zwiększoną elastycznością, gdyż niektóre z w/w podłoży pod wpływem wilgoci zmieniają swe właściwości mechaniczne lub nie zakończyły się w nich jeszcze procesy skurczowe.
- Przy układaniu płytek ceramicznych metodą cienkowarstwową mają zastosowanie, z uwagi na brak polskich norm, normy DIN 18157 (warunki techniczne wykonywania wykładzin ceramicznych), DIN 18156 (kleje cienkowarstwowe), DIN 18157 (materiały do wykonywania okładzin),

Płytki należy układać, stosując następujące metody:

- floating - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża
- buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na spodniej powierzchni płytki
- floating-buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża i płytki (do użytku na obszarach mocno obciążonych)

Alternatywą dla metody floating-buttering jest zastosowanie kleju płynno warstwowego.

Dobór uzębień packi do układania kleju w zależności od formatu płytki reguluje norma DIN18157.

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót,
- podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone; w przypadku podłoży gipsowych dopuszczalna wilgotność - 1%, a w przypadku podłoży anhydrytowych - 0,5%,
- do typowych podłoży (tynki, cementowe podkłady, beton) płytki mogą być przyklejane bezpośrednio, natomiast podłoża o znacznej nasiąkliwości (gazobeton, gips) należy zagruntować preparatem głęboko penetrującym,
- klej do płytek układać zgodnie z instrukcją producenta,
- spoinowanie okładziny z płytek można wykonać po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masą elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie,
- zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu.

Żywica do wykonywania posadzek i powłok ochronnych

Podłoże powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5 MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25 MPa. Przed nakładaniem żywicy podłoże należy zagruntować. Temperatura aplikacji (powietrza i podłoża) musi zawierać się w przedziale od +10°C do +30 °C. Jednocześnie temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa od punktu rosy. Należy zapewnić pokrywanie wydzielonych architektonicznie powierzchni podłoża żywic z tej samej partii produkcyjnej (aby uniknąć różnic odcieni)

Żywica do gruntowania powierzchni

Podłoże powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5 MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25 MPa. Żywicę rozprowadzać wałkiem aż do widocznego momentu nasycenia podłoża. Temperatura aplikacji (powietrza i podłoża) musi zawierać się w przedziale od +10°C do +30 °C. Jednocześnie temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa od punktu rosy.

Sufity z płyt gipsowo-kartonowych

Przy wyborze wymaganego systemu zabudowy należy zastosować odpowiednie kryteria klasyfikacji: wymagana klasyfikacja ogniowa (np. niepalny wg PN-64/B-02850), dźwiękochłonność (absorpcja dźwięków wg DIN 4109 oraz DIN 52212), przewodność cieplna (współczynnik przewodności cieplnej wg DIN 25616), odporność na działanie wilgoci, zabezpieczenie grzybo- i bakteriobójcze.

Po uzyskaniu aprobaty Inżyniera dla wybranego systemu Wykonawca może przystąpić do prac montażowych.

Sufity podwieszone należy wykonać według rozwiązań systemowych zgodnie z wytycznymi producenta systemu.

Powierzchnie sufitów powinny być poziome, przecięcia płaszczyzn tynków powinny być liniami prostymi. Odchylenie od poziomu powierzchni płaskich nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m oraz nie więcej niż 3 mm na wysokości pomieszczenia.

5.2.6. WYKONANIE POKRYCIA Z PŁYT POLIWĘGLANOWYCH

Mocowanie płyt komorowych powinno być ostatnią operacją procesu montażu. Konstrukcja nośna winna być wtedy w pełni przygotowana.

Nie należy montować płyt uszkodzonych w transporcie lub w czasie obróbki.

Zabronione jest chodzenie bezpośrednio po płytach komorowych. W przypadkach koniecznych (np. podczas montażu) należy stosować deski („taty”) oparte na co najmniej kilku żeberkach płyty.

Poliwęglanowe płyty komorowe posiadają warstwę chroniącą przed UV tylko po jednej stronie w większości przypadków. Strona ta pokryta jest folią maskującą z licznymi nadrukami (m.in. uwagami na temat składowania, obróbki montażu itp.). Płyty należy montować tą stroną ku górze (na zewnątrz). Folia maskująca po stronie nieodpornej na UV nie posiada nadruków.

Przed montażem należy oderwać folię maskującą (z obu powierzchni płyty) na odległość około 50 mm od brzegów formatki. Pełnego usunięcia folii maskujących dokonać niezwłocznie po zakończeniu montażu.

Płyty należy instalować tak, aby żeberka (kanały) przebiegały zgodnie z kierunkiem spadku dachu (płaszczyzna żeber - pionowa), co zapewni lepsze odprowadzanie kondensatu.

Kanaliki muszą być zabezpieczone przed wnikaniem kurzu i insektów oraz przed nadmiarem wilgoci. Właściwe uszczelnienie górnego i dolnego brzegu formatki należy wykonać za pomocą taśmy HDPE lub aluminiowej.

Brzegi płyt umiejscowionych na szczególnych połaciach dachu, takich jak okapy, kalenice i wezgłowia, oprócz zabezpieczenia odpowiednimi taśmami wymagają także zastosowania profilu aluminiowego lub poliwęglanowego i uszczelnienia silikonem.

Należy upewnić się, że uszczelki, środki uszczelniające i inne materiały pomocnicze użyte przy instalacji nie oddziałują szkodliwie na płyty poliwęglanowe.

Należy zapewnić właściwą głębokość osadzenia płyty w profilu mocującym (min. 20 mm).

Należy pamiętać, żeby co najmniej jedno żeberko było osadzone i zaciśnięte w profilu systemu nośnego.

Z uwagi na rozszerzalność cieplną płyt poliwęglanowych, która jest zazwyczaj większa niż w przypadku pozostałych materiałów występujących w konstrukcji, płyt nie można osadzać zbyt ściśle. Instalacja bez wystarczającego luzu zaowocuje naprężeniami cieplnymi i wybozczeniami, odgłosami itp. W praktyce wymagany luz dylatacyjny można ocenić na 3,5 mm na każdy metr długości lub szerokości formatki. Podobnie, aby zapewnić płycie swobodę ruchów dylatacyjnych związanych ze zmianami temperatury podczas eksploatacji, w przypadku arkusza o długości 2000 mm wiercone otwory powinny mieć średnicę co najmniej 6 mm większą od średnicy trzpienia śruby mocującej, a otwory na podkładki grzybkowe – średnicę minimum 18mm. Każde kolejne 1000 mm długości arkusza wymaga zwiększenia średnicy otworu o dalsze 2,5 mm.

Nie wolno mocować i zaciskać płyt zbyt silnie, gdyż odbierze im to swobodę dylatacji wywierając niekorzystny wpływ na konstrukcję.

Maksymalne wystawianie końca płyty poza płatew okapową powinno wynosić 50 - 60 mm, zapewnia to prawidłowy spływ wody deszczowej do rynny.

5.2.7. STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA

Do montażu stolarki należy przystąpić po otynkowaniu ościeży, sprawdzeniu, czy pomiędzy wymiarami elementów wbudowywanych a wymiarami ościeży budowli nie zachodzą niezgodności większe niż dopuszczalne odchyłki wymiarowe. Dopuszczalne odchyłki dla ścian murowanych wynoszą: na szerokości +10mm, na wysokości +10mm, dopuszczalna różnica długości przekątnych 10mm. Sposób zakotwienia stolarki oraz ilość kotew stosować wg. zaleceń producenta stolarki. Zamocowane drzwi i bramy należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżnicą a ościeżem materiałem izolacyjnym.

Ościeżnice mocuje się za pomocą kołków lub kotew. Po zamontowaniu stolarki ościeżnice ocieplić styropianem gr. 3cm

5.2.8. OBRÓBKI BLACHARSKIE

Roboty można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od - 15° C , nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Rynny powinny być zawieszone na odpowiedniej wysokości, najlepiej tak, aby nie wystawały powyżej płaszczyzny będącej przedłużeniem dachu- powinny być wysunięte na 1/2 lub 2/3 swojej szerokości. Hak położony najniżej mocuje się przy wlocie do rury spustowej, zaś hak mocowany najwyżej – jak najdalej od wlotu. Aby uzyskać wymagany przez producenta spadek w kierunku rury spustowej (2–5 mm na 1 m długości rury), między skrajnymi hakami rozciąga się żyłkę.

Pozostałe haki montuje się na poziomie linii wyznaczonej przez żyłkę, w odstępie co 40–50 cm. Ponadto haki muszą się znaleźć w odległości 10–15 cm od narożników, końca okapu, planowanej rury spustowej i łączników.

Rynny przed założeniem na haki należy wymierzyć i w razie potrzeby, dociąć w taki sposób, aby połączenia nie wypadły na hakach. Rynny układa się na hakach i łączy na specjalne zatrzaski. Końce zakrywa się zaślepkami, a narożniki łącznikami narożnikowymi. Łączniki montuje się w miejscach połączenia rynien, na tylnej ich części. Przedni zaczep łącznika zagina się w dół i obraca w kierunku rynny, a łącznik zamyka się małą klamerką.

Rury spustowe mocuje się obejmami. Obejmy do rur spustowych umieszcza się pod dolnym kolaniem odsadзки i pod punktami łączeń rury (złączkami lub kielichami), w odstępach maks. 2 m.

Pionowe ustawienie pierwszej obejmy zależy od odległości pomiędzy ścianą a rynną. Wylot rury spustowej powinien być zamontowany ok. 30 cm nad gruntem. Można przymocować go z obu stron do rury spustowej (np. nitami), aby nie został uszkodzony przez zsuwający się śnieg lub lód. Gdy krawędź okapu jest znacznie oddalona od ściany, między kolana mocuje się prosty odcinek rury.

Po założeniu kompletnego systemu rynnowego należy sprawdzić jego szczelność, napełniając rynny wodą (przy zamkniętych odpływach) do ok. 3/4 ich wysokości.

5.2.9. POSADZKA PRZEMYSŁOWA

Podłoże pod posadzkę przemysłową powinno być czyste, suche, stabilne, bez olejów i tłuszczów. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić przynajmniej 1,5MPa. Wytrzymałość podłoża na ściskanie powinna wynosić przynajmniej 25MPa.

Posadzkę wykonać jako betonową zgodnie z ST-Roboty żelbetowe, utwardzoną powierzchniowo metodą DST.

Po osiągnięciu przez beton płyty posadzkowej twardości umożliwiającej chodzenie po nim, należy rozsypać posypkę mineralną po obrabianej powierzchni. Wysypywanie produktu (w ilości wg instrukcji producenta) należy wykonywać w sposób równomierny i ciągły bezpośrednio z worka na świeży beton i zacierać zacieraczkami mechanicznymi. Wykonaną posadzkę należy dodatkowo uodpornić na ścieranie i szczelność poprzez impregnację żywicą np. akrylową. Impregnat można nanosić na posadzkę pędzlem, wałkiem lub natryskowo w 1-2 procesach roboczych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej PFU.
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- a) Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3.1. ROBOTY DEKARSKIE (POKRYCIA DACHOWE)

Zakres kontroli:

- a) sprawdzenie prostolinijności rzędów pokrycia dachowego oraz prawidłowości krycia okapów, kalenic.
- b) mocowanie w odstępach wymaganych w instrukcjach montażu przyjętego systemu pokrycia,
- c) montaż obróbek blacharskich wszystkich elementów przechodzących przez pokrycie,
- d) prawidłowy montaż rynien i rur spustowych.

Kontroli podlega dodatkowo:

- a) sprawdzenie elementów pokrycia pod względem ich wykonania (brak pęknięć, jednolita barwa, równe wymiary itp.),
- b) sprawdzenie obróbek blacharskich dostosowanych do przyjętego systemu krycia,
- c) rynny, rury spustowe i akcesoria,

6.3.2. PODŁOGI I POSADZKI

Zakres kontroli:

- a) jakość izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych, przeciwdźwiękowych - ciągłość, brak pęcherzy, marszczeń, przyleganie do podłoża,
- b) wykonanie podkładów cementowych:
 - * przyczepność do podłoża, spadki, grubość, czystość i wilgotność (nie większa niż 4%),
 - * powierzchnia podłoża powinna być równa, czysta i nie pyląca. Łata kontrolna długości 2m przykładana w dowolnym kierunku nie powinna wykazywać prześwitu ponad 3mm,
 - * sprawdzenie wytrzymałości,
 - * prawidłowość wykonania szwów dylatacyjnych i przeciwskurczowych,
- c) sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypek, grubość warstw podsypek i podłoży, wytrzymałości podłoży betonowych,
- d) jakość powierzchni posadzki:
 - każdej posadzki:
 - * gładkość, równość,
 - * przyczepność do podkładu - przy opukiwaniu brak głuchych odgłosów,
 - posadzki bezspoinowe żywiczne
 - * brak pęcherzy

Kontroli dodatkowo podlegają cechy:

- a) wytrzymałość na ściskanie,
- b) odporność na ścieranie i uderzenia,
- c) mrozoodporność, odporność na poślizg,

- a) odporność na środowisko agresywne,
- b) przydatność klejów, czas ich wiązania,
- c) dobór środków gruntujących.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nie będzie stosowany.

Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Części ogólnej PFU.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- a) dokumentacja projektowa,
- b) aktualne normy,
- c) inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- a) Przedmiar Robót.
- b) Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- c) Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- a) PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania.
- b) PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 1.
- c) PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- d) PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych.

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- a) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- b) Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- c) Świadectwa dopuszczenia Instytutu Techniki Budowlanej (ITB).

WARUNKI TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-05

ROBOTY IZOLACYJNE

(kod 45320000-6)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa robót – 45320000-6 – Roboty izolacyjne

1.	WSTĘP.....	106
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	106
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	106
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	106
1.3.1.	Roboty budowlane podstawowe	106
1.3.2.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.....	106
1.4.	Określenia podstawowe	106
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	106
2.	MATERIAŁY.....	106
2.1.	Wymagania dodatkowe	107
2.2.	Materiały do izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych	107
2.2.1.	Roztwór do gruntowania	107
2.2.2.	Materiał do bitumicznych izolacji powłokowych	107
2.2.3.	Folia hydroizolacyjna	107
3.	SPRZĘT	108
4.	TRANSPORT	108
5.	WYKONANIE ROBÓT	108
5.1.	Wymagania ogólne i podstawowe warunki techniczne wykonania robót	108
5.2.	Wymagania szczegółowe realizacji robót	109
5.2.1.	Przygotowanie powierzchni.....	109
5.2.2.	Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne	109
5.2.2.1	Przygotowanie podkładu	109
5.2.2.2	Gruntowanie podkładu.....	109
5.2.2.3	Właściwa powłoka izolacyjna	110
5.2.2.4	Izolacje foliowe	110
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	110
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	110
6.2.	Kontrole i badania laboratoryjne	110
6.3.	Badania jakości robót w czasie budowy	110
6.3.1.	Materiały izolacyjne.....	111
6.3.2.	Izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne, zabezpieczenia antykorozyjne betonu	111
7.	OBMIAR ROBÓT	111
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	111
8.1.	Odbiór robót izolacyjnych.....	112
9.	OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	112
9.1.	Ogólne wymagania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	112
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej.....	112
10.2.	Normy	112
10.3.	Inne dokumenty i ustalenia techniczne	113

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych w ramach zamówienia pn. „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i przepompowni ścieków w Łągownikach”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

1.3.1. ROBOTY BUDOWLANE PODSTAWOWE

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu robót izolacyjnych w magazynie osadu odwodnionego w zakresie:

- izolacja pionowa fundamentów,
- izolacja pionowa ścian fundamentowych,
- izolacja pozioma posadzki.

1.3.2. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze,
- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań oraz prace towarzyszące,
- obrobienie przejść instalacyjnych,
- oczyszczenie pokrywanych powierzchni,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- prace porządkowe.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i w Części ogólnej PFU.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),

- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez ww. ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały izolacyjne powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych i świadectwach ITB.

Systemy izolacyjne powinny posiadać świadectwa dopuszczenia do stosowania i aktualne atesty.

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania. Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

2.1. WYMAGANIA DODATKOWE

Lepiki i kleje nie powinny działać destrukcyjnie na łączone materiały (szczególnie termoizolację ze styropianu) i powinny wykazywać dostateczną odporność w środowisku, w którym zostają użyte oraz należyłą przyczepność do sklejanых materiałów, określoną wg metod badań podanych w normach państwowych i świadectwach ITB,

2.2. MATERIAŁY DO IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWYCH I PRZECIWWODNYCH

2.2.1. ROZTWÓR DO GRUNTOWANIA

Do gruntowania pod wszystkie typy powłok bitumicznych stosować dyspersję bitumiczną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:1.

Do gruntowania pod powłokę z płynnej folii stosować grunt zgodnie z instrukcją producenta.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

2.2.2. MATERIAŁ DO BITUMICZNYCH IZOLACJI POWŁOKOWYCH

- do izolacji powłokowych typu lekkiego (powyżej zwierciadła wody gruntowej) stosować dyspersję bitumiczną (kautzukowo-asfaltową).
- do izolacji powłokowych typu średniego i ciężkiego (poniżej zwierciadła wody gruntowej) stosować masy kauczukowo-asfaltowe typu KMB lub dwuskładnikowe dyspersyjne masy kauczukowo-asfaltowe.

Dopuszczalna temperatura powietrza i podłoża podczas stosowania od +5°C do +35°C.

Stosować na zimno.

2.2.3. FOLIA HYDROIZOLACYJNA

Do izolacji poziomej posadzek – folia płaska, wodoszczelna, z PE gr. ≥0,30mm,

Wymagania techniczne:

- wytrzymałość na rozdzielanie (gwoździem) ≥ 100 N/mm,
- wytrzymałość mechaniczna na rozciągane (wzdłuż i w poprzek) ≥ 150 N/50mm
- wydłużenie względne przy zerwaniu $\geq 300\%$ (wzdłuż i w poprzek).
- wodoszczelność - wodoszczelna przy 2 kPa,
- współczynnik oporu dyfuzyjnego pary wodnej $\mu \geq 150.000$ (dla gr. 0,30mm) 600.000 (dla gr. 0,50mm),

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w PFU.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy o ładowności 5-10t,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9t,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem o udźwigu 1,0t.

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE I PODSTAWOWE WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, norm, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE REALIZACJI ROBÓT

5.2.1. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI

Powierzchnie pod izolację winny być równe bez wgłębień, wypukłości, pęknięć i czyste. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje, tłuszcze, resztki środków pielęgnacyjnych i związanych z szalunkiem itd. zagłębienia i małe uszkodzenia należy wyrównać, a większe ubytki wypełnić. Bezpośrednio przed pokryciem betonu izolacją, należy powierzchnię betonu przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów i ich aprobatkach technicznych IBDiM odnośnie:

- wytrzymałości podłoża – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off”. Ilość i rozmieszczenie punktów pomiarowych zależy od charakteru konstrukcji oraz jej stanu, ale nie powinna być mniejsza niż 1 punkt na 100 do 150m² powierzchni. Średnia przyczepność podłoża nie powinna być mniejsza od 1,5 N/mm². Najniższy pojedynczy pomiar nie powinien być mniejszy od 1,0 N/mm²,
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,
- wieku betonu.

Miejsca przenikania przewodów przez warstwy izolacyjne powinny być uszczelnione w sposób zapobiegający przeciekowi wody między przewodem a izolacją (kołnierz dociskowy). Podczas prowadzenia robót oraz po ich zakończeniu należy chronić materiały izolacyjne przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Styropian lub płyty z wełny mineralnej winne być układane szczególnie starannie. Wskazane jest układanie warstwy izolacyjnej w kilku warstwach, każdą warstwę układać mijankowo. Przesunięcie styków ok. 20cm.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +25°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy.

Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania robót powinna być nie większa niż 80%.

5.2.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE

5.2.2.1 Przygotowanie podkładu

- podkład pod izolację powinien być trwały, nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia,
- powierzchnia podkładu pod izolację powinna być równa, czysta i odpylona,
- podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
- pod izolację foliowe elementów posadowionych na podłożu gruntowym wykonać warstwę podkładową gr. 10cm z betonu C12/15 (jeżeli nie podano inaczej w Dokumentacji Projektowej)

5.2.2.2 Gruntowanie podkładu

- w elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak, aby beton był co najmniej 28 dniowy,
- podkład betonowy lub cementowy pod izolację powinien być zagruntowany dyspersją bitumiczną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:1,
- przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%,

- powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach, z tym że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej,
- temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C,

5.2.2.3 Właściwa powłoka izolacyjna

- powłoki bitumiczne nakładać pędzlem, a przypadku izolacyjnych mas szpachlowych szpachlą stalową,
- izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

5.2.2.4 Izolacje foliowe

- szerokość zakładów folii płaskiej zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw folii powinny być przesunięte względem siebie. Poszczególne arkusze łączyć przez zgrzewanie lub klejenie wg instrukcji producenta. Folia winna być wywinięta na ściany co najmniej na wysokość płyty posadzki, przy czym zaleca się wywiniecie z nadmiarem, który winien być usunięty po wykonaniu płyty posadzkowej,
- warstwa przeciwpślizgowa z folii płaskiej ułożona na warstwie izolacyjnej (dotyczy posadzek przemysłowych) nie wymaga szczelnego łączenia jak w przypadku izolacji, poszczególne arkusze powinny być ułożone prostopadle do arkuszy izolacji poziomej

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami aktualnych norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE

- Badania kontrolne i laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- Badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. BADANIA JAKOŚCI ROBÓT W CZASIE BUDOWY

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.3.1. MATERIAŁY IZOLACYJNE

Wymagana jakość materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem.

Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej.

Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

6.3.2. IZOLACJE PRZECIWWILGOCIOWE I PRZECIWWODNE, ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE BETONU

Odbiór izolacji odbywa się w dwóch etapach:

- odbiory międzyfazowe (częściowe),
- odbiór ostateczny (końcowy).

Kontroli podlega:

- jakość wykonania podkładu pod izolację (wytrzymałość, równość, czystość, wilgotność)
- poprawność spadków podłoża
- poprawność zagruntowania podkładu
- jakość materiałów,
- właściwy dobór lepiszczy, mas uszczelniających itp.
- ciągłości warstwy izolacyjnej,

Odbiór wykonania każdej warstwy izolacji wielowarstwowej powinien obejmować sprawdzenie:

- ciągłości warstwy izolacyjnej,
- poprawności i dokładności obrobienia: naroży, miejsc przenikania przewodów i innych elementów przez izolacje oraz wszelkich innych miejsc wrażliwych na przecieki,
- rejestrację wszelkich usterek

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w Części ogólnej PFU.

8.1. ODBIÓR ROBÓT IZOLACYJNYCH

Powinien się odbyć przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych. Podstawę do odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych, jeśli takie były zlecane przez Wykonawcę.

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- dokumentacja projektowa,
- aktualne normy,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót.
- Projekt Budowlany (z elementami Projektu Wykonawczego).
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-EN 13967:2012 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 13969:2006 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.
- PN-EN 14909:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.
- PN-EN 14967:2007 Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Definicje i właściwości.
- PN-ISO 3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
- PN-ISO 3443-6:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru.

- PN-ISO 3443-7:1994 Tolerancje w budownictwie. Ogólne zasady ustalania kryteriów odbioru, kontrola zgodności wymiarów z wymaganymi tolerancjami i kontrola statystyczna. Metoda 2.
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych

10.3. INNE DOKUMENTY I USTALENIA TECHNICZNE

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- Aprobaty Techniczne ITB oraz Atesty Higieniczne.
- ZUAT-15/IV.02/2005, „Wyroby bitumiczne. Emulsje asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.07/2005, „Wyroby bitumiczne rozpuszczalnikowe. Masy asfaltowe i asfaltowe modyfikowane”, ITB, Warszawa 2005.
- ZUAT-15/IV.18/2005, „Wyroby bitumiczno-mineralne przeznaczone do wykonywania powłok hydroizolacyjnych”, ITB, Warszawa 2005.

**WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 06.00

**KONSTRUKCJE STALOWE I MONTAŻ ELEMENTÓW STALOWYCH (kod CPV
45223100-7)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót – 45223100-7 – Montaż konstrukcji metalowych

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	116
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	116
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	116
1.3. ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	116
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	117
1.5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	117
2. MATERIAŁY.....	117
3. SPRZĘT	119
4. TRANSPORT	119
5. WYKONANIE ROBÓT	119
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	119
5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	120
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	121
6.1. WYMAGANIA OGÓLNE	121
6.2. KONTROLE I BADANIA LABORATORYJNE	121
6.3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	121
7. OBMIAR ROBÓT	122
8. ODBIÓR ROBÓT	122
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	122
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	122
10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	122
10.2. NORMY	122
10.3. INNE DOKUMENTY	124

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagienikach”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt 1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu konstrukcji i elementów stalowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres prac realizowanych w ramach konstrukcji stalowych i montażu elementów stalowych obejmuje m.in.:

- wykonanie barierek,
- wykonanie konstrukcji pomostu roboczego,
- wykonanie drabin metalowych.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- przy wykonaniu elementów stalowych cena obejmuje również wykonanie prefabrykacji elementów stalowych,
- przy wykonaniu warstw ochronnych i podkładowych cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem,

- zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
- odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji,
- gruntowanie powierzchni,
- wykonanie warstw podkładowych i wierzchniej;
- przy wykonaniu izolacji antykorozyjnych i specjalnych, cena obejmuje również:
 - roboty przygotowawcze (np. szpachlowanie, o ile jest niezbędne),
 - wykonanie warstw podkładowych,
 - zabezpieczenie miejsca prowadzenia robót przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem i zapyleniem
 - zapewnienie skutecznej wentylacji oraz bezpiecznego oświetlenia w koniecznych przypadkach,
 - odpowiednie oczyszczenie powierzchni przeznaczonej do izolacji (z elementów słabych, nie związanych z podłożem, z pozostałości innych materiałów lub poprzez poprzez śrutowanie, piaskowanie lub inną metodą w dostosowaniu do wymaganej technologii izolacji)
 - gruntowanie powierzchni
 - pokrycie powierzchni powłoką izolacyjną podkładową i wierzchnią
- prace porządkowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną PFU, Dokumentacją Projektową oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

Materiały stosowane do wykonywania montażu konstrukcji metalowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w aktualnych normach.

Wymagania szczegółowe

Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-71/H-86020 (1.4404 wg PN-EN 10088-1:2007), PN-EN 10020:2003, PN-EN

10027-1:2007, PN-EN 10027-2:1994, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, PN-87/H-01104, PN-EN 10279:2003, PN-H-93400:2003, PN-EN 10056-1:2000, PN-EN 10056-2:1998, a ponadto:

Kształtowniki stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby walcowane blachy

- blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,
- blachy grube powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10029:2011,
- blachy żeberkowe powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-73/H-92127.

Blachy stosowane do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

- mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- mieć trwałe odczekowanie,
- mieć wybite znaki cechowe.

Wyroby zimnogięte – kształtowniki

- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007 oraz PN-EN 10219-2:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10162:2005.

Łączniki

Śruby, nakrętki, nity i inne akcesoria do łączenia elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-ISO 1891:1999 oraz PN-EN ISO 2320:2004, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011,
- nakrętki,
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009, PN-77/M-82008, PN-M-82009:1979 PN-M-82018:1979 ,
- nity.

Materiały do spawania

Materiały do spawania elementów stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 544:2011, a ponadto:

- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2012
- topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 14174:2012 oraz PN-67/M-69356.

Powłoki malarskie ochronne

Należy zastosować emalię chlorokauczukową ogólnego stosowania

- wydajność – 6–10 m²/dm³,
- max. czas schnięcia – 24 h

Farba chlorokauczukowa do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 70% szara metaliczna

- wydajność – 15–16 m²/dm³,
- max. czas schnięcia – 8 h

Kit szpachlowy chlorokauczukowy ogólnego stosowania-biały, do wygładzania podkładu pod powłoki chlorokauczukowe,

Rozcieńczalnik chlorokauczukowy do wyrobów chlorokauczukowych ogólnego stosowania – biały do rozcieńczania wyrobów chlorokauczukowych,

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- wyciąg masztowy z napędem elektrycznym,
- żurawia budowlanego samochodowego,
- wciągarki mechanicznej,
- rusztowań, drabin, pomostów, deskowań,
- samochodów samowyładowczych,
- samochodów skrzyniowych 5-10 T,
- nożyce,
- spawarki,
- palniki gazowe,
- nóż wibracyjny,
- sprężarka,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.i.n. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10 T,
- samochód dostawczy 0,9 T,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0T;

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

Elementy stalowe winne być wykonywane w Wytwórni - zakładach specjalistycznych.

Elementy stalowe drugorzędne mogą być wykonywane na budowie przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia.

Przygotowanie i obróbka elementów:

Wyroby hutnicze stosowane do wykonania elementów stalowych przed wbudowaniem powinny być sprawdzone pod względem:

- gatunku stali,
- asortymentu,
- własności,
- wymiarów i prostoliniowości.

Elementy, których odchyłki wymiarowe pod względem prostoliniowości przekraczają dopuszczalne odchyłki wg PN-89/S-10050, powinny podlegać prostowaniu. Elementy stalowe poddane prostowaniu lub gięciu nie powinny wykazywać pęknięć. Wystąpienie tego rodzaju uszkodzeń powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Sprzęt używany do prostowania i gięcia elementów stalowych powinien być zaakceptowany i sprawdzony przez Inżyniera.

Cięcie elementów i sposób obrobienia brzegów powinien być wykonany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050.

Przed przystąpieniem do składania elementów stalowych Inżynier przeprowadza odbiór elementów w zakresie m.in. oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów styków – z zachowaniem wymagań wg PN-89/S-10050, PN-87/M-04251 i PN-EN ISO 9013:2008.

Składanie konstrukcji:

a/ spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-89/S-10050.

Elementy stalowe spawane są w Wytwórni w elementy montażowe zgodnie z dokumentacją projektową.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe.

Spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi wg normy PN-EN ISO 17637:2011. Ewentualne badania ostateczne spoin: radiograficzne i ultradźwiękowe wg norm PN-87/M-69776, PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005 i PN-EN ISO 11666:2011

W czasie spawania wilgotność względna powietrza nie może być większa niż 80%, a temperatura nie niższa niż +5°C. W czasie opadów atmosferycznych, mgły lub mżawki miejsce spawania i stanowiska spawaczy należy osłonić.

Powierzchnie łączonych elementów powinny być wolne od zgorzelin, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń na szerokości nie mniejszej niż 15 cm.

Spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią, aby grań była jednolita i gładka. Spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie.

W każdej fazie wykonywania elementów stalowych Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

b/ połączenia na śruby

Elementy stalowe przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpienie trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

Montaż elementów stalowych na budowie:

Przed przystąpieniem do montażu konstrukcji, wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów od wytwórcy i potwierdzić to odpowiednim wpisem do Dziennika Budowy.

Do montażu elementów stalowych stosuje się rusztowania stalowe wg PN-M-48090:1996 i PN-89/S-10050. Projekt rusztowań powinien być oparty na obliczeniach statycznych odpowiadających warunkom normy PN-EN 1993-2:2010..

Konstrukcja rusztowań i pomostów powinna być sprawdzona na:

- siły wywołane obciążeniem od montowanej konstrukcji stalowej wraz z elementami dodatkowymi,
- siły wywołane obciążeniem od ludzi pracujących przy montażu,
- siły od ciężaru narzędzi, urządzeń i materiałów pomocniczych.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego styku montażowego.

W czasie montażu należy dopilnować, aby prace były prowadzone zgodnie z projektem organizacji robót.

Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Konserwacja elementów stalowych (istniejących elementów konstrukcji i wyposażenia)

Powierzchnię stalową oczyścić z tłuszczu, rdzy itp. strumieniowo ściernie; najpierw malować dwukrotnie farbą chlorokauczkową do gruntowania, chromianową czerwoną tlenkową a następnie trzykrotnie emalią chlorokauczkową ogólnego stosowania. Zestaw farb chlorokauczkowych o trwałości min. 10÷15lat.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU,
- b) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- c) Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- a) badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Wymagania szczegółowe

Kontrola jakości wykonanych robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania:

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie połączeń,
- sprawdzenie, czy elementy załadowane na środki transportu odpowiadają wymogom skrajni i czy są trwale mocowane,
- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji,

Odbiór elementów oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Kontrola montażu elementów stalowych:

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów stalowych z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości wykonania montażu z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji, .

Odbiór elementów konstrukcji przeznaczonych do wbudowania w istniejącą konstrukcję oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór elementów stalowych po wbudowaniu potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE .

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1990:2004	Eurokod. Podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1991-1-1:2004	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-3:2005	Eurokod 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3:

PN-EN 1991-1-4:2008/NA:2010	Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru
PN-EN 1991-1-5:2005/NA:2010	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne. Oddziaływania termiczne
PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-EN 413-1:2011	Cement murarski. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 1995-1-1:2010	Eurokod 5. Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 338:2011	Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości.
PN-EN 13501-2+A1:2010	Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków. Część 2: Klasyfikacja na podstawie wyników badań odporności ogniowej, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1088-1:2007	Stale odporne na korozję. Część 1. Gatunki stali odpornych na korozję.
PN-71/H-86020	Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)
PN-EN 10020:2003	Definicje i klasyfikacja gatunków stali.
PN-EN 10027-1:2007	Systemy oznaczania stali -- Część 1: Znaki stali
PN-EN 10027-2:1994	Systemy oznaczania stali. Systemy cyfrowe.
PN-EN 10021:2009	Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych.
PN-EN 10079:2009	Stal. Wyroby. Terminologia
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-87/H-01104	Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie.
PN-EN 10029:2011	Blachy stalowe walcowane na gorąco grubości 3 mm i większej. Tolerancje wymiarów i kształtu
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10219-2:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Warunki techniczne dostawy
PN-ISO 1891:1999	Śruby, wkręty, nakrętki i akcesoria. Terminologia.
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 887:2003	Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek ogólnego przeznaczenia. Układ ogólny.
PN-EN ISO 544:2011	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych do spawania. Rodzaj wyrobu, wymiary, tolerancje i znakowanie.
PN-EN ISO 10673:2009	Podkładki okrągłe do śrub z podkładką -- Szereg mały, normalny i duży -- Klasa dokładności
PN-EN ISO 14174:2012	Materiały dodatkowe do spawania -- Topniki do spawania łukiem krytym i spawania elektrodużłowego -- Klasyfikacja
PN-67/M-69356	Topniki do spawania żużłowego

PN-EN ISO 21952:2012	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali odpornych na pękanie. Klasyfikacja.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 17637:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
PN-87/M-69776:1987	Spawalnictwo. Określenie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.
PN-EN 1435:2001/A1:2005 i A2:2005	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych.
PN-EN ISO 11666:2011	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-H-93400:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Wymiary
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy.
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998 /Ap1:2003 (poprawka)	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-77/M-82008	Podkładki sprężyste
PN-M-82009:1979	Podkładki klinowe do dwuteowników
PN-M-82018:1979	Podkładki klinowe do ceowników
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -Wymagania i badania
PN-H-92127:1973	Blachy stalowe żeberkowe
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne -- Klasyfikacja cięcia termicznego -- Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne -- Przygotowanie brzegów do spawania -- Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
PN-EN 12517-1:2008	Badania nieniszczące spoin -- Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii -- Poziomy akceptacji
PN-EN ISO 17637:2011	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-EN 10162:2005	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno -- Warunki techniczne dostawy -- Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego

10.3. Inne dokumenty

- 1) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 2) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 3) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 4) Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- 5) Instrukcje montażowe producentów.

WARUNKI TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-07.00

INSTALACJE WODNO – KANALIZACYJNE, WENTYLACYJNE I CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika
Zamówień (CPV)

Kod CPV 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Spis treści

1.	WSTĘP.....	127
1.1.	PRZEDMIOT TECHNICZNEJ SPECYFIKACJI.....	127
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA TECHNICZNEJ SPECYFIKACJI.....	127
SPECYFIKACJA TECHNICZNA JEST STOSOWANA JAKO DOKUMENT PRZETARGOWY I KONTRAKTOWY PRZY ZLECANIU I REALIZACJI ROBÓT WYMIENIONYCH W PKT.1.1.		127
1.3.	ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.....	127
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	127
1.5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	128
2.	MATERIAŁY.....	128
3.	SPRZĘT	131
4.	TRANSPORT	131
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	131
5.1.	WYMAGANIA OGÓLNE.....	131
6.1.	OGÓLNE WYMAGANIA	133
6.2.	KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU	133
7.	OBMIAR ROBÓT	135
8.	ODBIOR ROBÓT.....	135
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	135
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	135
10.1.	ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	135
10.2.	NORMY	135
10.3.	INNE	136

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wewnętrznej wodno-kanalizacyjnej i wentylacji w obiektach, w ramach realizacji zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu instalacji wewnętrznej wodno-kanalizacyjnej, wentylacji i ogrzewania w budynku oczyszczalni i przepompowni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

1.2. Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi instalacje wod-kan i wentylacji oraz grzewcze. Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń, oraz prace towarzyszące:
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie drobnych robót ziemnych i montażowych związanych z montażem rurociągu spustowego odcieków z separatora i płuczki piasku,
- wykonanie robót montażowych oraz wszystkich połączeń na projektowanych rurociągach wraz z połączeniami do sieci istniejących (wraz z materiałami łączeniowymi),
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych,
- dostawa i montaż urządzeń,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wypoziomowanie i umocowanie,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i układów,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (np. zasilanie tymczasowe),
- łączenie odcinków rur,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych prób i badań,
- inwentaryzacja powykonawcza wykonanych prac,
- prace porządkowe i doprowadzenie powierzchni ścian i posadzek (miejsc w których prowadzone były prace instalacyjne i budowlane) do stanu pierwotnego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z częścią ogólną PFU.

1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania robót budowlanych muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne i odpowiadać wymogom PN, BN.

Podstawowymi materiałami są:

- rury i kształtki PVC kanalizacyjne Ø40 - Ø160 z uszczelkami systemowymi chemoodpornymi wg. PN-EN 1401,
 - rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną spełniając wymagania PN-EN 1401:1999,
 - kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U spełniając wymagania PN-EN 1401:1999,
 - uszczelki są zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, posiadają znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych,
- rewizje (czyszczaki) kanalizacyjne PVC,
- zawory napowietrzające do kanalizacji Ø32 PVC,
- rury i kształtki PEX-Al-PEX Ø 16-50 mm, ciśnienie robocze 1,0 MPa, system połączeń zaprasowywane lub gwintowane,
- rury i kształtki PE SDR17 PN10 o maksymalnym ciśnieniu roboczym Probmax=1,0MPa zgrzewane doczołowo lub poprzez kształtki skręcane; rury produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji rur powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002,
- rury i kształtki stalowe DN50 - 250 stal 1.4307,
- izolacje termiczne z wełny mineralnej oraz z rura ochronna stalowa AISI304,
- izolacja termiczna – elastyczna pianka na bazie syntetycznego kauczuku:
 - współczynnik oporu przeciw dyfuzji pary wodnej $\mu > 10.000$,
 - współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{10} = 0,034 \text{ W/mK}$,
- odwodnienie liniowe:
 - koryto z polimerobetonu o szerokości nominalnej 200mm z odpływem DN150,
 - ruszt ze stali nierdzewnej min. 1.4301, klasy C250, B400,
- rury osłonowe stalowe Ø323,9x6,3mm
- rury osłonowe stalowe Ø159,0x8,0 mm
- rury osłonowe Ø75 PE, SDR17,
- przewody i kształtki wentylacyjne kołowe, prostokątne i asymetryczne (częściowo w wykonaniu indywidualnym) ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- podstawy dachowe kątowe stal. 1.4301,
- czerpnie ściennie wykonane ze stali kwasoodpornej min. 1.4301,
- złącza rurowe stal/PVC DN250,
- rewizja Ø250 stal 1.4301,
- tuleje i rury ochronne:

- grubość ścianki min. 2,0mm,
- materiał min. stal 1,4307,
- rury ochronne stalowe i tworzywowe (osłonowe),
- zawory kulowe, przelotowe, przeznaczone do wody zimnej oraz ciepłej.
Cechy zaworów użytych w instalacji:
 - ciśnienie nominalne PN20
 - zakres temperatur roboczych: $-5 \div +120^{\circ}\text{C}$
 - wykonanie materiałowe:
 - kadłub, wkrętka, kula: mosiądz z powłoką nikiel-chrom
 - trzpień: mosiądz
 - uszczelnienie kuli: PTFE
 - uszczelnienie trzpienia: pierścienie uszczelniający typu O – NBR.
 - chwyt (rączka): stal węglowa z powłoką malarską koloru czerwonego
- zawory czepalne ze złączką do węża, wypływowe ze złączką do węża zgodne z wymogami PN-M-75208:1975 wykonane z mosiądzu, z mosiężnymi złączkami do węża.
- przepływowe podgrzewacze elektryczne z baterią - urządzenie do miejscowego przygotowania ciepłej wody użytkowej przepływowe, zasilane z sieci elektrycznej, zabezpieczenie podgrzewaczy wykonać zgodnie z PN-71/B – 10420, instrukcją producenta, i ewentualnymi wymaganiami szczegółowymi; długość kabla zasilającego min. 1.5 m mogą być montowane pod lub nad umywalką,
- grzejnik elektryczny konwektorowy do pomieszczeń wilgotnych o mocy 2500W,
- baterie umywalkowe z głowicami mieszającymi ceramicznymi,,
- umywalka ceramiczna o szer. min. 60 cm w komplecie ze stelażem montażowym
- miska ustępowa podwieszana w komplecie ze stelażem do zabudowy lekkiej i przyciskiem spłukującym tworzywowym,
- zlewozmywak dwukomorowy inox o szer. 80 cm montowany na szafce kuchennej, w komplecie z syfonem i baterią zlewozmywakową,
- brodzik tworzywowy 90x90 cm z obudową polistyrenową w komplecie z kabiną prysznicową oraz syfonem odpływowym,
- wpusty podłogowe - kratki wpustowe z odpływem DN100, syfonem i kratką szczelinową ze stali nierdzewnej min. 1.4301, klasy A15,
- grzejniki ściennie przeznaczone do pomieszczeń z atmosferą korozyjną, z wbudowaną głowicą termostatyczną – montaż naścienny, z podejściem dolnym, wyposażenie – zestaw montażowy, wkładka przyłączeniowa, głowica termostatyczna,
- wentylatory osiowe ściennie i dachowe,
- nawietrzaki ściennie,
- wywietrzaki zintegrowane montowane na podstawie dachowej.

Wymagania w stosunku do armatury:

- zawór zwrotny - kulowe do medium zanieczyszczonego i klapowe do wody:
 - ciśnienie robocze PN10/16 bar,
 - maksymalna temperatura robocza 70°C ,
- zasuw - klinowe:
 - z miękkim uszczelnieniem,
 - korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40,
 - przyłącze kołnierzone PN10 bar,
 - zabezpieczenie antykorozyjne: pokrycie epoksydowe – proszkowe grubość min. 250µm,
- zawory czepalne - DN25 ze złączką do węża,

-
- maksymalne ciśnienie robocze 1,0MPa
 - maksymalna temperatura robocza +80°C
 - kadłub, wkrętka, nakrętka złączki, kula – mosiądz z powłoką nikiel-chrom
 - trzpień – mosiądz
 - uszczelka kuli – PTFE
 - uszczelka trzpienia – pierścienie uszczelniające typ „O” z NBR,
 - uszczelka złączki płaska NBR
 - chwyt – stal węglowa z okładziną tworzywową,
 - końcówka do węża – stal nierdzewna.

 - zawór kulowe – do DN80 – kołnierzone
 - ciśnienie robocze 1,6MPa.
 - kula: CuZn39Pb3
 - uszczelnienie kuli: PTFE
 - kołnierz owiercony

 - przejścia szczelne łańcuchowe
 - elastomer – EPDM,
 - płyta oporowa - poliamid,
 - elementy metalowe min. stal 1.4301.

 - studzienka kanalizacyjna m.in. Ø425mm z tworzywa sztucznego wg PN-EN 476:2000 i PN-B-10729
 - studzienki są zgodne z normą PN-B-10729 i PN-EN 476:2000 (niewłazowe) oraz zapewniają min. wymiar > 300mm w świetle na całej swojej wysokości,
 - posiadają odporność chemiczną tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
 - posiadają odporność chemiczną uszczelek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1: 2002,
 - rura trzonowa karbowana z PP jest o sztywności $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
 - średnica wewnętrzna rury wynosi 425mm, natomiast średnica zewnętrzna 476mm (niedopuszczalna jest średnica w świetle mniejsza niż 400mm) z uwagi na utrudnienie dostępu dla sprzętu eksploatacyjnego,
 - kinety są z PP prefabrykowane, monolityczne,
 - kinety wyposażone są w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
 - rury teleskopowe są z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości, o wymiarze w świetle >400 mm,
 - właz żeliwny D 400 wg PE-EN 124:2000,
 - skrzynki hydrantowe wyposażone w zwijadło z węzłem półsztywnym Ø33mm, l = 30m, zawór hydrantowy, prądnicę z dyszą równoważną 10mm,
 - uchwyty i mocowania dla rurociągów ze stali nierdzewnej,
 - kołnierze ze stali nierdzewnej min. 1.4301, owiercenie PN10/16,
 - śruby do połączeń kołnierzowych min. 1.4301,
 - folia lub papa,
 - i inne – drobne materiały pomocnicze.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w części ogólnej PFU.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.

Samochody dostawcze i skrzyniowe oraz inne środki transportu-odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z częścią ogólną PFU.

5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia robót

5.2.1. Instalacja kanalizacji

Montaż systemu kanalizacji wewnątrz budynku powinien się odbywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 12056-5:2002 i PN-81/B-10700.01 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Połączenia kielichowe rur z PVC typu należy wykonywać przy użyciu uszczelki systemowych. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem $15 \div 20^\circ$, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim a podstawą kielicha wynosiła $0,5 \div 1,0$ cm. Przewody kanalizacyjne z PVC należy układać pod posadzką albo w bruzdach wykonanych w ścianach. Przewody należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekraczać ± 10 mm. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów systemowych z wkładkami z gumy. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur PVC o średnicy zewnętrznej od 50 do 110 mm - 1,00 m,
- dla rur z PVC o średnicy zewnętrznej powyżej 110 mm - 1,25 m.

Zastosować uchwyty ze stali nierdzewnej.

Wszelkie odgałęzienia należy wykonać za pomocą trójkników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Przy przejściach przez ściany i stropy oraz pod ścianami należy stosować tuleje lub rury ochronne o średnicy wewnętrznej 5 cm większej od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń wypełnić materiałem trwale plastycznym. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia pożarowego

tuleje wypełnić masą ognioodporną. Do połączeń gwintowych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub pakułami.

Wpusty winne być wyposażone w zamknięcie wodne (syfon). Przelew należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego.

Miskę ustępową wiszącą oraz umywalkę należy montować w sposób zapewniający dostępność, łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie. Krawędź przyborów sanitarnych (umywalka) 75-80 cm nad podłogą.

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom: sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,

- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 min. Nie stwierdzono - podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych należy przecieków ani roszczenia. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

5.2.2. Przewody wodociągowe

Wszelkie zmiany kierunków wykonywać przy użyciu złączy zaprasowywanych, zaciskowych lub gwintowanych. Dopuszcza się zmianę kierunku poprzez gięcie rur zgodnie z wytycznymi producenta rur przy zastosowaniu specjalistycznego sprzętu (sprężyna lub giętarka). Przewody należy układać natynkowo. Na rurach zainstalować punkty stałe i przesuwne wg. wytycznych producenta rur. Przy punktach poboru wody przewody powinny być dodatkowo mocowane. Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość spuszczenia z nich wody oraz możliwość odpowietrzenia instalacji. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje co najmniej o 2 cm dłuższe niż grubość ściany. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodów.

5.2.3. Montaż armatury

Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta, dostawcy oraz poniższymi zaleceniami.

Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura danej instalacji). W przypadkach koniecznych, wynikających z Dokumentacji Projektowej powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna. Dotyczy to zaworów ze sterowaniem pływakowym, regulujących dopływ wody do zbiornika. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji oraz na każdym pionie wodociągowym. Zawory te powinny być zlokalizowane w miejscach łatwo dostępnych, w miejscach wskazanych przez Zamawiającego.

Urządzenia sanitarne należy montować zgodnie z zasadami podanymi w PN-81/B-10700.01 p.2.4 i PN-88/B-01058.

5.2.4. Urządzenia prowadzące powietrze (kanały i kształtki wentylacyjne):

Kanały powinny być szczelne, gładkie na powierzchni wewnętrznej, bez wgnieceń i załamań. Połączenia blach na ściankach kanałów do grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski. Przy grubości większej niż 1,5 mm należy łączyć przez spawanie, zgrzewanie lub nitowanie jednostronne.

Kołnierze powinny być przynitowane lub przyspawane do ścian kanału, w płaszczyźnie prostopadłej do osi kanału.

Otwory w kołnierzach i przeciwkołnierzach należy wiercić parami.

Tolerancje średnic kanałów i kształtek okrągłych wynosi $\pm 2\text{mm}$.

Kanały wentylacyjne mocować na wieszakach, wspornikach lub konstrukcjach podtrzymujących. Między kanałem a wspornikiem lub obejmą stosować podkładki amortyzujące o grubości ok. 5 mm.

Kanały przechodzące przez przegrody należy zaopatrzyć w fartuch pierścieniowy lub prostokątny o szerokości ok. 200mm i połączyć go szczelnie z powierzchnią przegrody.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą się ugiąć więcej niż 2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie, przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami.

5.2.4. Urządzenia wprowadzające powietrze w ruch (wentylatory, wywietrzaki, nawietrzaki):

Wywietrzaki dachowe i nawietrzaki powinny mieć urządzenia chroniące przed przedostaniem się odpadów atmosferycznych do pomieszczeń wentylowanych.

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów.

W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza nawiewniki i wywiewniki należy wyposażyć w odpowiednie elementy regulacyjne. Oś wywietrzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe. Wywietrzaki powinny być dostarczone w stanie złożonym. Przed i po montażu wywietrzaków należy dokonać ręcznej próby ruchu wirnika i stwierdzić, czy nie występuje zakleszczenie lub tarcie wirnika o obudowę, a także, czy szczelina między wirnikiem i obudową wentylatora jest jednakowa na całym obwodzie.

5.2.5. Montaż grzejników

Grzejniki montować pod parapetami okien. Grzejniki przewidziane do zamontowania powinny być niskotemperaturowe z płynną regulacją temperatury pomieszczeń oraz nastawą temperatury przeciwmroźnej. Termostat winien współpracować z mikroprocesorem sterującym pracą grzejnika zabezpieczając go przed przegrzaniem.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

6.2.1. Kontrola jakości wykonania instalacji wodociągowej

Kontrolę wykonuje się przez sprawdzenie:

- jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami w technicznych,
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- jakości wykonania izolacji cieplnej rurociągów,
- szczelności instalacji,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,
- sprawdzenie rzędnych zamontowania przewodów technologicznych, armatury oraz urządzeń,
- sprawdzenie poprawności montowanej instalacji,
- sprawdzenie połączeń kołnierзовych, gwintowanych,

- sprawdzenie poprawności działania armatury zaporowej, zwrotnej, regulacyjnej itp.

Próba szczelności instalacji wodociągowej

Instalację wodociągową należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0,9MPa. Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 30 min nie wskazuje spadku ciśnienia.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

6.2.2. Kontrola jakości instalacji wentylacyjnej

Badania, kontrola działania i odbiór instalacji wentylacji powinny być przeprowadzone zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. Należy również sprawdzić czystość instalacji, dostępność dla obsługi ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację oraz sprawdzić kompletność dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

Na tym etapie należy również wykonać badania przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową (m.in. stabilność posadowienia) zainstalowanych wentylatorów.

W ramach sprawdzenia kompletności wykonanych prac należy dostarczyć dokumenty dotyczące:

- podstawowych danych eksploatacyjnych,
- inwentaryzacji powykonawczej (m.in. schematy, certyfikaty bezpieczeństwa, książka budowy),
- eksploatacji i konserwacji (instrukcje obsługi itp.),

Po wykonaniu badań można przystąpić do kontroli działania instalacji wentylacyjnej, której celem jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie. Procedura prac kontrolnych wymaganych dla instalacji wentylacyjnej opisana jest w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” wyd. COBRTI INSTAL 2002 r.

W czasie próbnego rozruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość działania silników elektrycznych,
- sprawdzenie wydajności oraz sprężu wentylatorów,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego,
- sprawdzenie wydajności otworów wentylacyjnych.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji wodociągowej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

6.2.3. Kontrola jakości materiałów

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową, i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIOR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

PN-81/B10700/00	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.
PN-83/B-10700/01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne
BN-82/9192-06	Próby szczelności rurociągów
PN-76/M-75001	Armatura sieci domowe. Wymagania i badania.
PN-78/B-1044	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-84/8865-40	Wentylacja. Szczelność przewodów wentylacyjnych. Wymagania i badania.
PN-B-03434:1999	Wentylacja-Przewody wentylacyjne-Podstawowe wymagania i badania.
PN-B-76001:1996	Wentylacja-Przewody wentylacyjne- Szczelność . Wymagania i badania
PN-B-76002:1976	Wentylacja-Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
PN-B-76002:1976	Wentylacja- Połączenia przewodów, urządzeń i kształtek wentylacyjnych blaszanych.

10.3. Inne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

WARUNKI TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-08.00

INSTALACJA TECHNOLOGICZNA

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45232460-4 Roboty sanitarne

45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

Spis treści

SPECYFIKACJA TECHNICZNA	137
1. WSTĘP.....	139
1.1 PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	139
1.2 ZAKRES STOSOWANIA ST	139
SPECYFIKACJA TECHNICZNA JEST STOSOWANA JAKO DOKUMENT PRZETARGOWY I KONTRAKTOWY PRZY ZLECANIU I REALIZACJI ROBÓT WYMIENIONYCH W PKT.1.1.	
139	
1.3 ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	139
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE	139
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	139
2. MATERIAŁY.....	139
4. TRANSPORT	140
5.WYKONANIE ROBÓT	140
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE	140
5.2. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE	140
5.2.1. Rurociągi ciśnieniowe	141
<i>Przewody ze stali kwasoodpornej</i>	<i>141</i>
5.2.2. Uzbrojenie rurociągów	142
5.2.3. Przewody grawitacyjne	142
5.2.4. Oznaczenia.....	142
5.2.5. Próby.....	142
6.1. OGÓLNE WYMAGANIA	143
6.2. KONTROLA I BADANIE W TRAKCIE ROBÓT I ODBIORU.....	143
7. OBMIAR ROBÓT	143
8. ODBIOR ROBÓT.....	143
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	143
10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	144
10.2. NORMY	144
10.3. INNE	144

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji technologicznych w obiektach zlokalizowanych na terenie oczyszczalni wykonywanej w ramach zadania pn.: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji technologicznej w obiektach zlokalizowanych na terenie oczyszczalni ścieków w zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Zakres prac objętych specyfikacją obejmuje następujące urządzenia:

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z częścią ogólną PFU.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, S.T. i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania stosować zgodnie z Projektem Budowlanym.

Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Zastosowanie mają następujące normy i materiały:

- rury ze stali kwasoodpornej wraz z kształtkami wg. PN-71/H-86020(1.4401 wg. PN-EN-10088-1),
- armatura: zawory, zasuwy, DIN 3202 ręczne i z napędem elektrycznym wg. PN-82/M-74001,
- tuleje, rury ochronne PN-EN ISO 1127:1999,
- łańcuchy ze stali 1.4306,
- pianka poliuretanowa,
- elektrody,

Wymagania techniczne dla innych materiałów:

- zasuwa nożowa:
 - maks. ciśnienie robocze 10 bar,
 - zasuwa z miękkim uszczelnieniem,

- ułożyskowanie z żeliwa sferoidalnego,
- płyta odcinająca ze stali nierdzewnej
- zawory kulowe:
 - korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego GGG-40,
 - przyłącza kołnierzowe PN10,
 - ochrona przed korozją – pokrycie powłoką epoksydową,
- zawory zwrotne kulowe:
 - korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030, (GGG-40)
 - kula aluminiowa, pokryta gumą NBR, kula opadająca,
 - pełny, nie zawężony przelot
 - wymiana kuli możliwa bez wbudowywania armatury z rurociągu
 - przyłącza kołnierzowe wg EN 1092-2, PN 10,
 - śruby pokrywy gat. A2,
 - ochrona korozyjna: wewnątrz i zewnątrz pokrycie powłoką epoksydową,
- przejścia szczelne
 - elementy elastomerowe NBR,
 - płyta oporowa z poliamidu,
 - elementy metalowe ze stali kwasoodpornej AISI304,
- zastawki kanałowe
 - elementy metalowe ze stali kwasoodpornej AISI304,

3. SPRZĘT

Warunki ogólne dotyczące używania sprzętu podano w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót związanych z technologią Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymaganym przy wykonywaniu tych prac:

- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym lub spalinowym,
- wciągarka ręczna,
- spawarka elektryczna wirująca,
- sprężarka powietrza elektryczna.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w części ogólnej PFU.

4.2. Materiały należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednimi zamocowaniami uniemożliwiającymi przemieszczanie się ładunku.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z częścią ogólną PFU.

5.2. Warunki szczegółowe

Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania

Miejsca pozyskiwania materiałów i urządzeń przewidywanych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

5.2.1. Rurociągi ciśnieniowe

Przed rozpoczęciem montażu należy wyznaczyć sytuacyjno - wysokościowe miejsc montażu rurociągów technologicznych.

Do montażu rurociągów technologicznych należy przystąpić po zamontowaniu wszystkich urządzeń technologicznych. Rurociągi należy mocować do ścian, posadzki lub stropu za pomocą typowych uchwytów montażowych ze stali kwasoodpornej, które powinny zapewniać łatwy i trwały montaż i ewentualny demontaż oraz gwarantować swobodne wydłużanie się rurociągów. W przypadku używania uchwytów montażowych, metalowych należy stosować podkładki z tworzyw na całej długości obwodu rury przewodowej. Rozstaw uchwytów montażowych zachować zgodnie z wytycznymi producenta rur. Przewody należy układać w kierunku prostopadłym lub równoległym do najbliższych ścian. Odchylenia nie powinny być większe niż 10mm. Spadki przewodów powinny zapewniać możliwość opróżnienia rurociągów ze ścieków. W miejscach przejść przez przegrody budowlane winne być założone tuleje zapewniające szczelność przejścia. Zmiany kierunku układania rurociągów należy dokonywać za pomocą kształtek: łuki, kolana, trójniki.

Połączenia kołnierzowe wykonywać przy zastosowaniu uszczelki płaskiej między płaszczyznami przylgowymi. Należy je tak wykonać aby wykluczyć możliwość wydostawania się między łączonymi elementami, czynnika znajdującego się w przewodzie. Wymiary kołnierzy łączonych ze sobą powinny być zgodne. W połączeniu powinny być zastosowane wszystkie przewidziane śruby. Śruby powinny być jednakowej długości, dostosowanej do wymiarów kołnierzy. Po skręceniu wszystkich śrub połączenia kołnierzowego, wystające z nakrętek nagwintowane odcinki śrub, powinny być jednakowych długości.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie osi łączonych elementów,
- przesłonięcia uszczelka otworów łączonych przewodów.

Połączenia zgrzewane – ucięte prostopadle końce łączonych elementów nagrzewane są przez określony instrukcją czas przez zgrzewarkę, a następnie dociskane do siebie doczołowo aż do wystąpienia odpowiedni formującej się wypłytki i unieruchamiane na określony czas. Wszystkie rurociągi winne posiadać oznakowanie zgodnie z normami.

Połączenia elektrooporowe poprzez kształtki elektrooporowe. łączenie zgrzewarką.

Przewody ze stali kwasoodpornej

Spawanie

Spawanie winno odbywać się zgodnie z normą PN-S-10050. Scalanie elementów stalowej przez spawanie powinno być wykonane zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera „Projektem technologii spawania”.

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinny posiadać odpowiednie uprawnienia państwowe. Elementy stalowe spawane są na miejscu zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakościowej i odbiorowi zgodnie z „Projektem technologii spawania”. Badania wstępne wykonuje Wykonawca lub jednostka wskazana przez Wykonawcę, a wyniki w formie protokołów przekazywane są Inżynierowi.

Badania ostateczne spoin, polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-EN ISO 17637 prowadzi jednostka wskazana przez Inżyniera.

W każdej fazie wykonywania spawów Inżynier może zarządzić kontrolę stosowanych materiałów spawalniczych i sprawdzenie poprawności wykonywanych złączy spawanych.

Połączenia na śruby

Elementy połączenia rurociągów stalowych z armaturą poprzez kołnierze oraz elementy podpór przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane, i tak:

- trzpień trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint powinien być nacięty na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki, a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje,
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem należy pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

5.2.2. Uzbrojenie rurociągów

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji technologicznej, w której jest zainstalowana. Armaturę montować w trakcie wykonywania przewodu. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych- tulei kołnierзовych lub zgrzewania doczołowego. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeczono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeczono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Zawory zwrotne należy ustawiać tak, aby trzpień znajdował się w położeniu pionowym.

Niedopuszczalne jest:

- przesunięcie się osi łączonych elementów,
- przestąpienie otworów łączonych elementów.

5.2.3. Przewody grawitacyjne

Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym. Rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Uszczelnienie polegające na indywidualnym formowaniu kielicha każdej rury wokół uszczelki. Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rur pod kątem 15°. Do wciskania bosc końca rury używać należy wciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania: połączenie powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów.

5.2.4. Oznaczenia

Na wszystkich projektowanych rurociągach technologicznych należy oznaczyć kierunki przepływu oraz opisać medium. Każdy obiekt budowany i poddany przebudowie (obiekty będące w zakresie przedmiotowej inwestycji) posiadać musi tablicę zawierającą schemat technologiczny wraz z legendą.

5.2.5. Próby

Przeprowadzenie prób szczelności zgodnie z wymaganiami PN-B-10725 i warunkami podanymi przez producentów rur oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych - Tom II Instalacje sanitarne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

6.2.1. Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- sprawdzić dobór, usytuowanie, szczelność zamknięć armatury,
- sprawdzić prawidłowość połączeń poszczególnych elementów instalacji technologicznej,
- sprawdzić prawidłowość podłączeń urządzeń

Wszystkie zamontowane materiały muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz posiadać świadectwa jakości, aprobaty techniczne i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2.2. Kontrola jakości materiałów:

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonywanych robót i użytych materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić dobór armatury, rur, kształtek, co wykonuje się poprzez jej identyfikację i porównanie z projektem,
- sprawdzić szczelność zaworów, zasuw

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIOR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

PN- 82/M-74001	Armatura przemysłowa. Wymagania i badania
PN-76/M-75002	Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej . Wymagania i badania.
PN-75/5220-02	Armatura przemysłowa. Ochrona przed korozją. Wymagania ogólne i ocena wykonania.
PN-85/B-01805 A	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-92/M-74000	Zamocowania rurociągów.
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne.
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania rurociągów. Barwy ostrzegawcze i uzupełniające.
PN-87/M-69008	Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych.
PN-78/M- 69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania.
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawalniczych. Nazwy i określenia.
Pn-85/M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenie klasy
	wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-75/M-69014	Spawanie lukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania. Kształt wymiarów brzegów.
PN-73/M-69015	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.

10.3. Inne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych
- Dokumentacja Techniczno – Ruchowa urządzeń

WARUNKI TECHNICZNE

ST-09.00

ZAKUP I MONTAŻ URZĄDZEŃ

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika
Zamówień (CPV)

45252200-0 Wyposażenie oczyszczalni ścieków

Spis treści

1	WSTĘP.....	147
2	MATERIAŁY - URZĄDZENIA	147
3	SPRZĘT	153
4	TRANSPORT	153
5	WYKONANIE ROBÓT	153
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	154
7	OBMIAR ROBÓT	154
8	ODBIOR ROBÓT	154
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	154
10	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	154

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące zakupu i montażu urządzeń technologicznych na wyposażenie obiektów oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków w ramach zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zakupu i montażu urządzeń dla wyposażenia obiektów oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

1.2. Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- zakup i transport urządzeń i materiałów przewidzianych Dokumentacją Projektową,
- transport urządzeń opisano w punkcie 4 niniejszej S.T.,
- wyznaczenie miejsc montażu urządzeń,
- oczyszczenie fundamentów - podłoża pod urządzenia,
- rozpakowanie, przegląd i segregacja urządzeń,
- oczyszczenie urządzeń z brudu i smarów,
- montaż urządzeń, wypoziomowanie, regulację wraz z podłączeniem do instalacji technologicznej przeprowadzenie prób montażowych bez obciążenia wszystkich urządzeń zgodnie z DTR, instrukcją producenta, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST-00.00”Wymagania ogólne”.

1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

2 MATERIAŁY - URZĄDZENIA

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczno-ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed wbudowaniem. Podstawowymi urządzeniami są:

Oczyszczalnia ścieków

Kraty

Kraty zgrzebłowe lub schodkowe o wydajności:

- krata podstawowa 200 m³/h (dostępna szerokość kanału wynosi B=800 mm),
 - krata rezerwowa – 120 m³/h (dostępna szerokość kanału wynosi B=400 mm),
- szerokości szczelin odpowiednio 5 mm dla kraty podstawowej i 6 mm dla kraty rezerwowej.

Układ krat należy wyposażyć w prasopłuczkę o parametrach:

- minimalny redukcja masy skratek – 60%
 - minimalny stopień odwodnienia skratek – 30% sm
 - maksymalne zapotrzebowanie na wodę – 1 l/s
 - wymagane maksymalne ciśnienie wody płuczącej – 4 bar
- oraz układ transportu skratek i dwa kontenery o pojemności 1100 l każdy z PE.

Pompownia ścieków I-go stopnia (na piaskownik)

Parametry pomp:

- wirnik: otwarty,
- wydajność: 60 dm³/s
- wysokość podnoszenia: 6 m
- moc silnika napędowego ok. 7,5 kW
- stopień ochrony: IP 68,
- zabezpieczenia: czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.

Piaskownik

Parametry techniczne piaskownika:

- wydajność hydrauliczna – 60 l/s,
- stopień filtracji – 90%
- obejście z zasuwą nożową – min. DN 300
- zasuwy nożowe na wlocie i wylocie- 2 szt. – min. DN 300
- moc napędów – max. 3,0 kW
- zdolność usuwania piasku
 - o 95% przy średnicy ziaren 0,2 mm dla wydajności 30 l/s
 - o 90% przy średnicy ziaren 0,2 mm dla wydajności 50 l/s
- przenośniki śrubowe – 2 szt., w tym do transportu piasku (2 szt., poziomy i skośny),
- układ, gabaryty, średnice i rodzaje kształtek dopasowane do układu pomieszczeń i pozostałych urządzeń,

Wykonanie materiałowe: konstrukcja wykonana w całości ze stali nie gorszej niż 1.4406. Piaskownik wyposażyć pomost do obsługi.

Pompownia osadu recykulowanego i nadmiernego oraz pompowania ścieków burzowych

Parametry pomp:

- do recykulacji osadu – 2 pompy każda o wydajności nie mniejszej niż 100 % Q_{maxd} tj. Q =30 m³/h i wysokości podnoszenia pozwalającej na przetłoczenie osadu zamiennie do komory napowietrzania lub do osadnika Imhoffa,
- do osadu nadmiernego – 1 pompa o wydajności nie mniejszej niż 100 % Q_{maxd} tj. Q=30 m³/h i

wysokości podnoszenia pozwalającej na przetłoczenie osadu zamiennie do komory napowietrzania lub do osadnika Imhoffa.

- pompy do osadu pracującej na sucho o wydajności – 18 m³/h i wysokości podnoszenia pozwalającej na przetłoczenie osadu do osadników Imhoffa,
- pompy do przepompowania wód burzowych ze zbiornika retencyjnego do ciągu biologicznego oczyszczalni o wydajności 100 m³/h i odpowiedniej do rzeczywistych strat i wysokości geometrycznych wysokości podnoszenia.

Dmuchawy do napowietrzania

Dmuchawy (2 szt) o parametrach:

- wydajność Q = 11 m³/h i sprężu 0,6 bar.

Dmuchawy winny posiadać obudowę dźwiękochłonna i być sterowane poprzez falownik (odrębny dla każdej dmuchawy).

Zbiornik na osad

Mieszadło szybkoobrotowe, zanurzane w komorze połączeniowej, mieszadło należy zamontować na prowadnicy mocowanej do otworu montażowego /włazowego znajdującego się w stropie komory; parametry mieszadła - dane techniczne:

- średnica śmigła: min. 170 mm
 - śmigło: 3-łopatowe ze stali nierdzewnej
 - moc: ok. 1,1 kW
 - zasilanie: 400 V, 50 Hz
 - zabezpieczenie: IP68, klasa F
 - wykonanie silnika: Ex
 - wykonanie: system mocowania mieszadła: stal kwasoodporna min 1.4406
 - rodzaj pracy: ciągła (sterowanie z poziomu dyspozytorni operatorskiej)
- sond ultradźwiękowe lub radarowe w obu głównych zbiornikach do pomiaru ich napełnienia z przekazem sygnału do centralnej dyspozytorni.

Hała odwadniania osadu

W ramach wymiany urządzeń należy zastosować prasę śrubową wraz zarządzeniem towarzyszącymi tj.:

- prasę ślimakową o następujących parametrach:
 - wydajność objętościowa prasy: 13 m³/h,
 - wydajność masowa prasy: 220 kg s.m./h,
 - moc napędów ok. 3,09 kW,
 - zużycie wody płuczającej chwilowe 1,7 dm³/h,
 - stopień odwodnienia osadów: min. 20 % s.m. ±2%,
 - zużycie polielektrolitu: 8÷14 kg substancji aktywnej na 1 Mg s.m. osadu,
 - element roboczy służący do odwadniania osadu w postaci cylindrycznego kosza sitowego, z sitem o okrągłych otworach o co najmniej 3 różnych rozmiarach oczek, zapewniający optymalne odprowadzenie wyciskanej z osadów wody.
 - napęd ślimaka o mocy min. 1,5kW, regulowana prędkość obrotowa w zakresie co najmniej: 0,1 – 1,0/min.

- obudowa hermetyczna, z otworami rewizyjnymi z łatwo otwieranymi pokrywami, z zapewnieniem dostępu w celach konserwacji,
- wykonanie materiałowe elementów urządzenia:
 - sita, wszystkie elementy mające kontakt z osadem: stal 1.4306
 - obudowa: min. stal 1.4406 (AISI 304) lub tworzywo sztuczne ABS/GRP lub HMPE,
 - pozostałe elementy z materiałów odpornych na korozję,
- masa z osadem ok. 3,3 t.
- zapotrzebowanie na wodę technologiczną 2,5 l/s przy ciśnieniu 5 bar,
- odprowadzenie odcieków do instalacji kanalizacyjnej rurociągiem DN 150 st.
- orurowanie i armatura:
 - rurociąg zasilający pompy Ø100 st. 1.4406 wyposażony w następującą armaturę
 - zasuwy nożowe międzykołnierzowe DN 100 z przekładnią ręczną - 2 szt.,
 - kompensator gumowy kołnierzowy DN 100 – 2 szt.,
 - zawór kulowy DN 50 z szybkozłączem strażackim 2" – 1 szt,
 - rurociąg tłoczny pompy f80 st. 1.4406 wyposażony w następującą armaturę
 - zasuwy nożowe międzykołnierzowe DN 80 z przekładnią ręczną - 2 szt.,
 - kompensator gumowy kołnierzowy DN 80 – 2 szt.,
 - zawór kulowy DN 50 z szybkozłączem strażackim 2" – 1 szt,
 - przepływomierz indukcyjny osadu o następujących parametrach– 1 szt:
 - wersja kompaktowa z wyświetlaczem, połączenie kołnierzowe
 - przewód pomiarowy: DN 80,
 - zakres pomiarowy 2÷20m³/h,
 - zintegrowany z pomiarem gęstości osadu.
- instalację roztwarzania i dozowania polielektrolitu o wydajności 200 - 1200 l/ h. W skład instalacji wchodzi następujące elementy:
 - automatyczna centrala przygotowania i dozowania polielektrolitu– 1 kpl.,
 - pompa koncentratu polielektrolitu – 1 szt.,
 - pompa dozowania polielektrolitu – 2 szt. (1+1 rezerwowa),
 - przepływomierz polielektrolitu – 1 szt.,
 - parametry techniczne automatycznej stacji polielektrolitu:
 - zbiornik 3 – komorowy wykonany z PP, pojemności 1000 l z wyposażeniem:
 - mieszadło, moc silnika napędowego ok. 0,37 kW - 3 szt.,
 - pompa podawania polielektrolitu w emulsji (śrubowa) z bezstopniową regulacją wydajności, moc silnika ok. 0,37 kW,
 - doprowadzenie wody: zawór odcinający, zawór redukcyjny z filtrem i manometrem, zawór elektromagnetyczny,
 - czujniki poziomu,
 - układ wtórnego roztwarzania polielektrolitu,
 - armatura odcinająca i zwrotna,
 - przepływomierz roztworu polielektrolitu dozowanego do instalacji odwadniania,
 - zapotrzebowanie wody 1,0 l/s, ciśnienie 2,0 bar.
- pompy roztworu polimeru dozowanego do rurociągu nadawy osadu o parametrach :

- typ: ślimakowa (śrubowa),
 - wydajność: 200 ÷ 1200 l/h,
 - moc silnika napędowego: 0,55 kW,
 - ilość 2 kpl (1+1 rezerwowa),
- szafa zasilająca - sterownicza dla całego kompletu urządzeń, w tym przenośników i instalacji wapnowania osadów (silos, przenośniki wapna i mieszarka osadu z wapnem),
- komplet przenośników ślimakowych transportujących osad odwodniony do mieszarki osadu z wapnem i dalej do podstawionego kontenera lub przyczepy; należy przewidzieć przenośniki o średnicy min. 200 mm ze stali min. 1.4406 w ilości, długości i kącie nachylenia pozwalających na bezkolizyjny (z utrzymaniem możliwości łatwej komunikacji wewnątrz hali) transport osadu,
- mieszarka osadu z wapnem o parametrach:
 - wydajność: ok. 3 m³/h osadu
 - zawartość suchej masy w osadzie po procesie: 80 %
 - wyposażenie:
 - silnik napędowy mieszacza,
 - silnik napędowy dozownika,
 - podstawa pod urządzenie ze stali ocynkowanej o wysokości dostosowanej do zrzutu z prasy oraz układu przenośników.

Hala magazynowania i dawkowania wapna

Parametry techniczne silosu na wapno:

- pojemność: min. 20 m³,
- materiał: stalowy, zabezpieczony antykorozyjnie
- napełnianie: pneumatycznie,
- moc zainstalowana do 1,0 kW
- wyposażenie silosu:
 - elektrowibratory,
 - zasuwa nożowa z napędem elektrycznym,
 - dozownik wapna sterowany falownikiem,
 - podajnik wapna,
 - filtr,
 - sonda radarowa,
 - właz dachowy,
 - drabina włazowa na dach,
 - barierki ochronne.

Należy przewidzieć przenośniki o średnicy min. 150 mm ze stali min. 1.4406 w ilości, długości i kącie nachylenia pozwalających na bezkolizyjny (z utrzymaniem możliwości łatwej komunikacji wewnątrz hali) transport wapna.

Pompownia ścieków II-go stopnia

Wymagane parametry pomp (jednakowe u wszystkich):

- wirnik: otwarty,
- wydajność: 30 dm³/s
- wysokość podnoszenia: 25 m
- moc silnika napędowego ok. 15 kW

- stopień ochrony: IP 68,
- zabezpieczenia: czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.

Agregat prądowórczy

Parametry techniczne agregatu ustali Wykonawca, przy czym jego moc nie może być mniejsza niż 150 kVA.

Stacja zlewca ścieków dowożonych

Wydajność nominalna układu wynosi: $Q = 10 \text{ m}^3/\text{h}$.

Stację zlewca wyposażać w:

- urządzenie do pomiaru przepływu (przepływomierz elektromagnetyczny DN100 + przetwornik),
- czujnik do pomiaru przewodności, temperatury i pH ścieków zrzucanych;
- układ automatycznego poboru próbki od wybranego dostawcy do badań laboratoryjnych,
- system identyfikacji dostawcy,
- króciec wlotowy DN 100 zakończony szybkozłączem typu strażackiego,
- zasuwę nożową z siłownikiem pneumatycznym lub napędem elektrycznym,
- panel sterowania wraz z komputerem i drukarką.

System sterowania stacją umożliwiać powinien:

- a) rejestrację następujących danych dotyczących konkretnej dostawy:
 - identyfikacja przewoźnika,
 - data i godzina zrzutu,
 - ilość i jakość przywiezionych ścieków,
- b) automatyczne przerywanie dostawy w przypadku ścieków nie spełniających wymaganych parametrów tj.: po przekroczeniu zadanych wartości pH i przewodności,
- c) wydruk potwierdzenia przyjęcia ścieków po każdym dokonanym zrzucie,
- d) generowanie raportów za wybrany okres czasu; w każdej chwili winno być możliwe uzyskanie wydruku raportów dotyczących poszczególnych dostawców,
- e) zmianę nastaw wymaganej jakości ścieków (parametryzacja).

Przepompownia ścieków

- zastawka kanałowa przyścienna w komorze przed kratą koszową o średnicy DN 400,
- krata zgrzebłowa pracująca automatycznie o parametrach:
 - $Q = 200 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - szerokość szczelin 5 mm,
 - układ transportu skratek i dwa kontenery o pojemności 1100 l każdy z PE.
- pompy zanurzone (3 szt.) na nowe o parametrach:
 - wirnik: otwarty,
 - wydajność: $30 \text{ dm}^3/\text{s}$
 - wysokość podnoszenia: 36 m

- moc silnika napędowego ok. 15 kW
- stopień ochrony: IP 68,
- zabezpieczenia: czujnik termiczny, czujnik wilgoci, suchobieg,
- pompa z pełnym osprzętem: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający, prowadnica, łańcuch ze stali nierdzewnej.

3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót Wykonawca robót powinien dysponować następującym sprzętem wymagany przy wykonywaniu montażu urządzeń:

- żuraw samojezdny kołowy,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym,
- sprężarka powietrza elektryczna,
- spawarka elektryczna wirująca.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości – wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.

Samochody i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Urządzenia należy transportować samochodami skrzyniowymi w opakowaniach producenta, z odpowiednim zamocowaniem uniemożliwiającym przemieszczanie się ładunku.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne robót

Ogólne warunki zgodne z częścią ogólną PFU.

5.2. Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót.

Urządzenia winne być montowane zgodnie z warunkami technicznymi podanymi w wytycznych producenta. Jeżeli Wykonawca zaoferuje urządzenia spełniające wymagania jak w p-kcie 2 lecz takie, że połączenie z innymi elementami będą wymagały zastosowania dodatkowych elementów, to wszystkie elementy dodatkowe zespalaające elementy podstawowe w układ funkcjonalny muszą być uwzględnione w cenie zaoferowanych elementów. Przy montażu należy zachować prawidłowość ustawienia urządzeń na płycie fundamentowej, sposób zamontowania oraz współosiowość. Po zamontowaniu należy przeprowadzić próby montażowe.

Urządzenia winne posiadać tabliczki znamionowe lub inne trwałe opis, niezbędny do identyfikacji urządzenia. Wszystkie napisy na urządzeniach lub tabliczkach znamionowych, instrukcje, ostrzeżenia itp., muszą być napisane w języku polskim.

Przeprowadzenie prób montażowych urządzeń zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych-Tom II Instalacje sanitarne” oraz dokumentacją techniczną – ruchową (DTR) producentów urządzeń. Ponadto po wykonaniu robót należy przeprowadzić szkolenie załogi w obsłudze urządzeń, eksploatacji i konserwacji.

W programie szkolenia należy przewidzieć zajęcia praktyczne w zakresie właściwego i bezpiecznego użytkowania i konserwacji urządzeń.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność zakupionych i zamontowanych urządzeń z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

Wszystkie zamontowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji technicznej oraz muszą posiadać DTR, świadectwa jakości producentów oraz o ile jest to wymagane być zgłoszone do Dozoru Technicznego, uzyskać akceptację Inżyniera.

7 OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8 ODBIOR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE, Dokumentacją Techniczną – Ruchową urządzeń - Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

WARUNKI TECHNICZNE

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLNYCH

ST-10.00

ROBOTY MONTAŻOWE RUROCIĄGI MIĘDZYOBIEKTOWE I OBIEKTY NA RUROCIĄGACH

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV: 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

1	WSTĘP	157
1.1	Przedmiot Technicznej Specyfikacji	157
1.2	Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji	157
1.3	Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją	157
1.4	Określenia podstawowe	157
1.5	Wymagania dotyczące robót	158
2	MATERIAŁY	158
3	SPRZĘT	162
4	TRANSPORT	162
	Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.	162
5	WYKONANIE ROBÓT	162
5.1	Wymagania ogólne	162
5.2	Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót	162
6.	KONTROLA JAKOŚCI	164
7.	OBMIAR ROBÓT	164
8.	ODBIÓR ROBÓT	164
8.1.	Ogólne zasady odbioru Robót	164
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	165
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	165
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	165
10.2.	Normy	165
10.3.	Inne	167

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Technicznej Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych rurociągów w ramach zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łągownikach**”.

1.2 Zakres stosowania Technicznej Specyfikacji

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Techniczną Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót montażowych rurociągów i obiektów kubaturowych zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

- a/ wykopy dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w ST- 01.00 ROBOTY ZIEMNE,
- b/ odbudowa nawierzchni dla sieci będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ujęte w ST- 11.00 ROBOTY DROGOWE,
- b/ krzyżujące się z wykonywanymi wykopami rury i kable należy zabezpieczyć podwieszając je oraz kable dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi typu A110PS „AROT” ujęte jest to w ST- 01.00 - ROBOTY ZIEMNE,
- c/ wykonanie i wyposażenie studzienek winno być zgodne z Dokumentacją Projektową – opis i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi rurociągi i kanały wraz z uzbrojeniem i obiektami kubaturowymi:

Przewiduje się budowę następujących rurociągów technologicznych:

- wodociąg PE 100 SDR11,
- kanały grawitacyjne zewnętrzne – PVC SN8.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z częścią ogólną PFU.

- **Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowych).
- **Kolektor grawitacyjny** - Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.
- **Zasuwa** - urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu ścieków zamontowane na sieciach.
- **Kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.
- **Studzienka kanalizacyjna** - Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Studzienka bezwłazowa - ślepa** - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

- **Komora połączeniowa** - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.
- **Komin włazowy** - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- **Płyta przykrycia studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.
- **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- **Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- **Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.
- **Przeszkody** - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

1.5 Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.
 Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

2 MATERIAŁY

- rury i kształtki z PE 100 SDR 17,
- rury kanalizacyjne PVC, SN8, PN-EN 1401-1:1999,
- rury stalowe PN-EN ISO 1127 : 1999,
- studzienki z kręgów betonowych i żelbetowych,
- studzienki z tworzyw sztucznych,
- przejścia szczelne przez przegrody wg. DIN 4060/EN 681,
- stopnie żeliwne wg. PN-64/H-74086,
- właz żeliwny wg. PN-EN 124-1:2015,
- zasuwy, DIN 3202,
- zaprawa cementowa PN-90/B-14501,
- papa lub folia,
- beton B-10, B-15, B-20 wg PN-88/B-06250 Beton zwykły,
- śruby, podkładki, nakrętki,
- inne –drobne materiały pomocnicze.

Wymagania dotyczące materiałów

Stosowane materiały: rury, studnie itp. muszą mieć atesty fabryczne, certyfikaty, aprobaty techniczne i być zgodne z normami. Zastosowane rurociągi i kształtki na nich montowane muszą pochodzić od tego samego producenta.

Rury PE

Rury klasy PE100, SDR11, wewnętrzna część ścianki rury polietylenowej

Załamania na trasie rurociągów realizować za pomocą kształtek PE 100, długich, najlepiej segmentowych, przystosowanych do przyjętej technologii wykonania połączeń.

Kształtki (kolana, łuki, tuleje kołnierzone, mufy) powinny mieć parametry techniczne (średnice, kąty itp.) zgodne z projektem i być dostosowane do przyjętej technologii zgrzewania.

Rury ciśnieniowe PE powinny:

- być produkowane zgodnie z PN-EN 13244-2,
- posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie – aprobata techniczna IBDiM,
- być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowych i dostarczane,
- posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę – czarną dla rurociągów sanitarnych, niebieską dla wodociągów
- być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium zakładowe ze świadectwem uznania UDT, umożliwiające bieżące przeprowadzenie badań dla każdej serii produkcyjnej.

Rury PCV

Kanały grawitacyjne PCW - z rur i kształtek PCW-U (nieplastyfikowany polichlorek winylu) klasy ciężkiej, SN 8 kN/m² pełnościenne, lite, jednorodnych spełniających wymagania PN-EN 1401 i PN-EN 476 , w tym :

- maksymalna dopuszczalna temperatura ścieków: długotrwale: 60°C (DN 100 - DN 200), 40°C (DN 250 - DN 500), krótkotrwale: 60°C,
- maksymalna prędkość przepływu: 8 m/s,
- zalecany spadek: 3 - 80 ‰,
- materiał na obsypkę wg PN-EN 1610,
- dopuszczalna głębokość posadowienia: 0,5 m - 6 m,
- zastosowanie pod obciążeniem drogowym w klasie SLW 60 (samochody ciężarowe do 60 t przy wymaganym wykonaniu obliczeń statycznych).
- system w kolorze czerwono-brązowym (RAL 8023),
- uszczelki (wargowe) zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1, spełniające wymagania wytycznych Cobrti Instal
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401
- system posiadający aprobatę IBDiM,
- sygnowanie na wewnętrznej stronie ścianki rury (dające możliwość odczytania opisu rury podczas kamerowania.)
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta

Kształtki (przejścia szczelne i itp.) powinny stanowić spójny system z przyjętymi rurami i posiadać co najmniej takie parametry techniczne. Stosować rury o długości max. 3,0m.

Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych (studzienki rewizyjne)

Studnie rewizyjne powinny być złożone z:

- a) rury trzonowej:
 - z PP o sztywności $SN \geq 2kN/m^2$; lub z PCW-U
 - rura karbowana, przy prawidłowym montażu odporna na wypór wód gruntowych; lub rura gładka, pełnościenna lita
 - w kolorze pomarańczowym,
 - możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
 - możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”,
- b) kinety:
 - kinety prefabrykowane, monolityczne wykonywane metodą wtrysku (z PP)
 - różne typy kinet: kinety przelotowe, połączeniowe (zbiorcze), możliwość regulacji kąta dopływów
 - kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu
- c) rury teleskopowe:
 - z PCW ze ścianką litą o wysokiej trwałości
 - odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas montażu i eksploatacji,
 - odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
 - połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne – na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne rozwiązanie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe, które narażone są na zniszczenia i wykruszenia na skutek obciążeń dynamicznych oraz zmienne warunki temperaturowe),
- d) zwieńczenia:
 - w przypadku montażu pod drogami zwieńczenia studzienek w klasie D400 o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na tron studzienki i jej podłączenia,
 - włazy/wpusty wykonane z żeliwa szarego,
 - włazy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji,
 - włazy zgodnie z PN-EN 124-1:2015, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej,
 - pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM),

Studzienki kanalizacyjne z elementów prefabrykowanych betonowych

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 476 i PN-EN 1917.

Wymagania dla studni betonowych:

- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi :
 - Beton klasy C40/50, ekspozycja XA3
 - Nasiąkliwość nie większa od 5%,
 - Szerokość rozwarcia rys do 0,1mm
 - Wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
 - Maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
 - Beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kinecie,

- Do produkcji elementów studzienek stosowany cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1,
- kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki,
- Ze względu na skład ścieków stosować należy uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120 mm przed lico ściany
- Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.98$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.
- szczelność studni dla ciśnień wody do 5 m słupa wody.

Na konstrukcję prefabrykowanych studni składają się:

- a) dno – element denny z wyprofilowaną kinetą stanowiące monolit (za wyjątkiem studni Dn 2000mm) i otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne lub króćce odpowiednie do montowanego przewodu
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- c) zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na wąż $\varnothing 600$ mm
- d) wąż $\varnothing 600$ D400 lub B125 żeliwny wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem,
- e) pierścienie dystansowe do poziomowania wężu
- f) uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni

Zgodnie z normą [PN-EN 1917] bardzo istotne jest zapewnienie jednorodności betonu we wszystkich elementach konstrukcji, dotyczy to także kinety, która powinna być wykonana z takiego samego betonu jak pozostałe fragmenty konstrukcji studzienki. Zasada ta nie jest wymagana dla studni Dn 2000mm. Dopuszcza się włoskowate zarysowania elementów konstrukcyjnych o szerokości rozwarcia nie większej od 0.15 mm.

Dla studni na kanalizacji deszczowej dopuszcza się też klasę ekspozycji betonu XA1.

Zgodnie z normą PN- 82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Uszczelki pomiędzy elementami konstrukcyjnymi studzienek powinny być zgodne z normą EN 681-1. Rodzaj uszczelki dostosować należy do składu ścieków. W przypadku ścieków zawierających tłuszcze nie należy stosować uszczelki z elastomeru EPDM i SBR, właściwe będą uszczelki z NBR.

Wewnątrz studni muszą być zamontowane stopnie żłazowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone antykorozyjnie otuliną tworzywową. Powinny one wystawać minimum 120 mm przed lico ścianki. Stopnie powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 270 do 300 mm. Ze względów eksploatacyjnych wskazane jest stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN.

Zastosowane włazy żeliwne powinny odpowiadać normom PN-EN 124-1:2015, „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie żłazowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna

wynosić 1,00 m. Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1,2 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Włączenia kanałów żelbetowych, kamionkowych, GRP w studnie – z użyciem odpowiednich króćców stanowiących rozwiązania systemowe przyjętego producenta rur, o długości max. 1,0m.

Rury stalowe ochronne

rury ochronne stalowe bez szwu przewodowe, zgodnie z PN-EN 10210-2:2000

3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w części ogólnej PFU.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

Warunki ogólne transportu podano w części ogólnej PFU.

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu - odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania zgodne z częścią ogólną PFU.

5.2 Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót

5.2.1 Rurociągi

Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Podczas montażu rur wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem przez wody opadowe. Przewody winne być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym. Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków. Na przewodach ciśnieniowych przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur. Zabezpieczenie przed rozsunięciem rur powinno być wykonane:

- na zmianie kierunków,
- na końcówkach przewodu,
- na odgałęzieniach,

W zależności od materiału rur powinny być stosowane złącza:

- kielichowe dla rur PVC z uszczelkami elastomerowymi,
- zgrzewane doczołowo dla rur PE,

Skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:

- bloki oporowe,
- kotwienia,
- opaski łączące złącza kielichowe

Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Rury od bloków oporowych oddzielić papą lub folią. Ułożony odcinek przewodu powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem.

Montaż przewodu powinien być wykonany, w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

Rurociąg powinien być ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na $\frac{1}{4}$ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

5.2.2. Studnie betonowe

Studzienki należy wykonywać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowej gr. 30cm i podłożu betonowym z betonu B-10 gr. 10cm.

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe z dnem prefabrykowanym o wykształconej kinie i fabrycznie osadzonymi króćcami, a studnie kaskadowe wykonać ze spadem na dopływie bocznym. Na dnie wykopu wykonać płytę fundamentową grubości 15 cm z betonu B15. Kręgi betonowe należy wykonać z betonu wibrowanego minimum B 45, wodoszczelność W 8 i nasiąkliwość poniżej 4%. U góry studnie należy zakończyć zwężką betonową lub płytą żelbetową nadstudzienną z włazem typu ciężkiego lub lekkiego (klasy D400 lub A125) dwu lub czterootworowe z wypełnieniem betonowym, o średnicy \varnothing 600mm. Stopnie złazowe typu ciężkiego z żeliwa powinny być osadzone w kręgach fabrycznie, mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm.

Nie należy posadawiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami. Przejścia przez ściany w istniejących studniach kanalizacyjnych wykonać jako szczelne poprzez wykonanie otworu i osadzenie tulei.

5.2.3. Próba szczelności

5.2.3.1. Kanalizacja

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i filtrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczególnymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN1610. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu eksfiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience 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 studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience 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 i Inżyniera.

5.2.3.2. Rurociągi ciśnieniowe

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-81/B-10725, zachowując skrajną ostrożność. Proste odcinki rurociągu powinny być przysypane z zagęszczeniem, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godz. po zasypaniu. Łuki, trójniki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby. Badanie ciśnieniowe powinno zostać wykonane dla poszczególnych odcinków, nie dłuższych niż 300m. Badanie przeprowadzać w temp. nie niższej niż +1° C a max. temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20° C. Rurociąg należy odpowietrzyć. Po zakończeniu próby, ciśnienie zmniejszać należy powoli.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność, oraz sprawdzić:
 - usytuowanie rurociągów, studzienek, armatury, urządzeń,
 - rodzaj podłoża,
 - rodzaj rur, kształtek, armatury,
 - ułożenie przewodu i sposób zamontowania armatury,
 - szczelność zamykania armatury,
 - zabezpieczenie innych przewodów,
 - bloki oporowe,
 - zagęszczenie obsypki,
 - odległość od budowli sąsiadującej,
 - zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
 - wyniki płukania, dezynfekcji przewodów.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

8.2. Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu kanalizacji sanitarnej i przeprowadzeniu badań jak w pkt.6.2.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową,

- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń, przewiertów,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność przewodów.

W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN ISO 12944-4:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.
PN-EN ISO 12944-5:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.

PN-EN ISO 12944-7:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 681-1:2002 Errata Normalizacja 2004 PN-EN 681-1:2002/A3 zmiana z maja 2006	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczeltek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
PN-EN 1610:2002 (2007)	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124-1:2015,	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 752-2:2008	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
PN-EN 197-1:2002	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-86/B-02480 Zastąpiona częściowo przez PN-B-02481:1998 w zakresie zał. 1.	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-85/B-04500 Poprawki 1 BI 8/90 poz. 67.	Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-B-24620:1998 Zmiana Az1 z grudnia 2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-B-12008:1996 Zmiana Az1 z października 2004	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane.
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
PN-EN 752-3:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie.
PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 Mpa.
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne
PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych
PN-63/M-74085	Armatura przemysłowa. Klucz do zasuw i hydrantów.do 1 Mpa.
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.3. Inne

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych.-tom II
„Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”,
- Instrukcja montażowa producenta rur i armatury.

WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST - 11.00
ROBOTY DROGOWE
(kod CPV 45233140-2)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót - 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót - 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233140-2 - Roboty drogowe

SPIS TREŚCI

1.	CZEŚĆ OGÓLNA	170
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	170
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	170
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ..	170
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	170
1.5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	172
2.	MATERIAŁY	173
3.	SPRZĘT	176
4.	TRANSPORT	177
5.	WYKONANIE ROBÓT	178
5.1.	OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	178
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	181
7.	OBMIAR ROBÓT	182
8.	ODBIÓR ROBÓT	182
9.	ROZLICZENIE ROBÓT	183
WARUNKI PŁATNOŚCI ZOSTAŁY USTALONE W SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW ZAMÓWIENIA (SIWZ), CZĘŚĆ IV - WYKAZ CEN.....BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.		
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	183
10.1.	ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	183
10.2.	NORMY	183
10.3.	INNE DOKUMENTY	184

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania nawierzchni obejmuje:

1.3.1. Roboty przygotowawcze i tymczasowe

1. Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
2. Wykonanie inwentaryzacji stanu istniejącego, w tym dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę.
3. Zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.
4. Przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
5. Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
6. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.
7. Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
8. Makroniwelacja terenu robót.

1.3.2. Roboty podstawowe

Budowa placu manewrowego przed magazynem osadu na warunkach uzgodnionych z Zamawiającym obejmująca:

- wykonanie nawierzchni drogowej betonowej,
- osadzenie krawężników betonowych,
- wykonanie poboczy dróg z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

1.3.3. Roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót - przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z częścią ogólną PFU oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB i ponadto:

- Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

- Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.
- Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - Warstwa mrozoochronna – warstwa, które głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - Warstwa odcinająca – warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - Warstwa odsączająca – warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.
- Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.
- Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.
- Nawierzchnia gruntowa ulepszona - wydzielony pas terenu, przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych, w którym występujący grunt podłoża jest ulepszony mechanicznie lub

chemicznie, wyrównany i odpowiednio ukształtowany w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym oraz zagęszczony.

- Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.
- Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.
- Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),
 - ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych (Mg/m^3).
- Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% ziarn gruntu, (mm),
- d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% ziarn gruntu, (mm),
- Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.
- Podbudowa z chudego betonu – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa po 28 dniach wiązania.
- Chudy beton – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości 5÷7 % w stosunku do kruszywa oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania cementu osiąga wytrzymałość na ściskanie $R_{28}=6\div 9$ MPa.
- Obrzeża betonowe - są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.
- Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0m.
- Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wymagania szczegółowe

2.1. Nawierzchnia betonowa

Cement

Podstawowy i zasadniczy składnik betonu. W celu zapewnienia nawierzchni betonowej odpowiednich właściwości cement powinien spełniać wymagania podane w tabeli 1:

Rodzaje nawierzchni	Klasa betonu	Rodzaj cementu	Klasa cementu	Wymagania specjalne
Typowe nawierzchnie betonowe	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki CEM I	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	Wodozgodność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
		Cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S CEM II/B-S	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement portlandzki popiołowy CEM II/A – V CEM II/B – V	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement hutniczy CEM III/A	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
Nawierzchnie betonowe do wczesnego obciążenia ruchem	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki CEM I	42.5 N 42.5 R	Wodozgodność wg PN-EN 196-3 ≤ 28%, wytrzymałość po 2 dniach wg PN-EN 196-1 ≤ 29 MPa; Powierzchnia właściwa wg PN-EN 196-6 ≤ 3500 cm ² /g; Początek wiązania wg PN-EN 196-3 ≥ 120 minut
Nawierzchnie betonowe w warunkach agresji siarczanowej	B 30 – 50 C25/30 ÷ C40/50*	Cement portlandzki specjalny siarczanopodobny CEM I HSR CEM I MSR	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement portlandzki popiołowy CEM II/B-V	32.5 N 32.5 R 42.5 N 42.5 R	
		Cement hutniczy CEM III/B	32.5 N 32.5 R	
		Cement pucolanowy CEM IV/B	42.5 N 42.5 R	

* Oznaczenie według normy PN-EN 206-1.

Kruszywo

Do produkcji betonu najlepiej nadają się kruszywa pochodzące z następujących skał: granit, bazalt, czyste wapienie, dolomity i skały metamorficzne typu gnejs, łupek krystaliczny. Stosuje się kruszywa łamane i żwirowe płukane. Maksymalny wymiar ziaren wynosi 31,5mm. Kruszywo powinno odpowiadać zerowemu stopniowi potencjalnej reaktywności alkalicznej. Wymagania dla kruszywa łamanego do nawierzchni betonowych podano w tabeli 2:

Właściwości	B30 i B35 C25/30 ÷ C30/37*
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż, %	35
Nasiąkliwość, nie większa niż [%]:	
a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	
- frakcja 4 – 8 mm,	2.0
- frakcja powyżej 8 mm	2.0
b) dla kruszyw ze skał osadowych	3.0
Mrozoodporność, nie większa niż [%]	
a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	4.0
b) dla kruszyw ze skał osadowych	5.0
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	1.0
Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%]	25
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.2
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

* Według normy PN-EN 206-1.

Wymagania dla kruszywa żwirowego do nawierzchni betonowych przedstawiono w tabeli 3:

Właściwości	B30 C25/30*
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie większa niż [%]	35
Nasiąkliwość, nie większa niż [%]	2.5
Mrozoodporność, nie większa niż [%]	5.0
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	1.0
Zawartość ziaren nieforemnych, nie większa niż [%]	25
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.2
Zawartość ziaren słabych, zwiędzłych, nie większa niż [%]	10
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

* Według normy PN-EN. 206-1...

Tabela 4 – wymagania dla kruszywa drobnego:

Właściwości	Piasek naturalny	Piasek łamany
Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , nie większa niż [%]	0.2	0.2
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie większa niż [%]	0.1	0.1
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie większa niż [%]	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	Barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm [%]	1.0	1.0
Zawartość nadziana powyżej 2 mm, nie większa niż [%]	15	15
Wskaźnik piaskowy, większy niż [%]	75	65

Woda

Zaleca się, aby wodą zarobową była woda wodociągowa. W przypadku korzystania z innych źródeł należy wykonać badania jej składu. Woda zarobowa nie może zawierać składników, które mogłyby mieć negatywny wpływ na przebieg wiązania i twardnienia betonu. Woda powinna spełniać wymagania polskiej normy.

2.2. Krawężniki betonowe uliczne ścięte o wym. 15x30cm gat. I

W przypadku krawężników betonowych odtwarzanych, jeśli w STWiORB przewidziano, do wykonania (odtworzenia) należy wykorzystać krawężniki pozyskane z wcześniejszej rozbiórki, zakwalifikowane do ponownego wbudowania.

1) Jeżeli w trakcie prowadzenia prac uszkodzeniu ulegnie istniejący materiał nawierzchniowy j.w. Wykonawca wbuduje materiał identyczny fabrycznie nowy posiadający dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiału do zastosowania na własny koszt.

2) Z uwagi na powyższe Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi szczególną uwagę poświęcić na inwentaryzację stanu istniejącego i bezzwłocznie zgłosić ewentualne uszkodzenia nawierzchni przed rozpoczęciem robót. Nie zgłoszenie przedmiotowych uszkodzeń zakwalifikowane zostanie jako uszkodzenie nawierzchni powstałe podczas prowadzenia prac i w takim przypadku postępowanie przeprowadzone zostanie zgodnie z punktem 1.

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30cm:

- długość 100 cm,
- szerokość 15 cm,
- wysokość 30 cm,
- promień 1 cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) - ± 8mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) - ± 3mm,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba maksymalna - 2
 - długość maksymalna - 20mm,
 - głębokość maksymalna - 6mm,

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

- 1) Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712
- 2) Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.
- 3) Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.
- 4) Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.
- 5) Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy B10, wg PN-B-06250.
- 6) Żwir do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111.
- 7) Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

2.3. Pobocze z kruszywa łamanego

Kruszywo

Do utwardzenia pobocza należy stosować kruszywo łamane odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242:2004 lub PN-EN 13285:2004. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Zaleca się użycie kruszywa o jasnej barwie.

Woda

Należy stosować przy wałowaniu nawierzchni każdą czystą wodę z rzek, jezior, stawów i innych zbiorników otwartych oraz wodę studzienną i wodociągową. Nie należy stosować wody z widocznymi zanieczyszczeniami, np. śmieciami, roślinnością wodną, odpadami przemysłowymi, kanalizacyjnymi itp.

Składowanie kruszyw

Okresowo składowane kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania kruszyw powinno być równe, utwardzone i odwodnione.

2.4. Geosiatka szklana

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części ogólnej PFU

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

3.1. Wykonanie nawierzchni betonowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inspektor może dopuścić objęściowe dozowanie wody, – przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

3.2. Osadzenie krawężników betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki.
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD IBDiM oraz w aprobacie technicznej.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Transport masy betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Mieszanki betonowe transportowane są z betonowni na budowę za pomocą samochodów skrzyniowych oraz betoniarek. Przy czym ze względu na konsystencję betonu drogowego najczęściej używane są samochody skrzyniowe. Dla średniej temperatury 20°C czas transportu w betoniarce wynosić powinien maksymalnie 90 minut, natomiast w samochodach skrzyniowych maksymalnie 45 minut ze względu na zachowanie wymaganego poziomu napowietrzenia mieszanki. Należy unikać transportu mieszanki w skrzyniach aluminiowych ze względu na reakcję opiłków aluminium, pochodzących ze skrzyń ładunkowych samochodów z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie, podczas której wydziela się wodór i prowadzi to do powstawania kraterów w betonie.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Kostki, krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R, na paletach transportowych producenta. Płyty betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy. Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego. Krawężnik uliczny rodzaju „A” może być przewożony tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.1. Wykonanie nawierzchni betonowej

Rozróżnia się dwa zasadnicze metody wbudowywania mieszanek betonowych:

- w deskowaniu ślizgowym,
- w deskowaniu stałym (prowadnicach).

Metoda ślizgowa polega na wbudowywaniu mieszanki za pomocą maszyny, która formułuje nawierzchnię, ograniczając ją z boków za pomocą deskowań ślizgowych, będących częścią składową maszyny.

Metoda w deskowaniu stałym polega na wbudowywaniu mieszanki betonowej między stałymi deskowaniami złożonymi z drewnianych belek lub ceowników, przytwierdzonych do podłoża za pomocą szpilek. Rozkładanie betonu odbywa się albo ręcznie, albo za pomocą równiarek lub spycharek.

Zagęszczanie betonu powinno się odbywać za pomocą wibratorów wgłębnych lub powierzchniowych. Dla grubości mniejszych od 20 cm dopuszcza się zagęszczanie z użyciem wibratorów powierzchniowych (listew wibracyjnych).

Tabela 5. Wymagania dotyczące temperatury powietrza (Tp) i betonu (Tb) podczas układania nawierzchni:

Wbudowywanie betonu	Temperatura powietrza i betonu
Dopuszczalne	$25^{\circ}\text{C} \geq T_p \geq 5^{\circ}\text{C}$ $30^{\circ}\text{C} \geq T_b \geq 5^{\circ}\text{C}$
Przy spełnieniu określonych wymogów	i $30^{\circ}\text{C} > T_p > 25^{\circ}\text{C}$ $T_b \leq 30^{\circ}\text{C}$
Niedopuszczalne	Nieprzerwany mróz $T_p \leq -3^{\circ}\text{C}$ $30^{\circ}\text{C} < T_b$ lub $5^{\circ}\text{C} > T_b$

W razie konieczności wykonywania nawierzchni w temperaturze powietrza poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ należy podjąć specjalne środki zabezpieczające, do których zalicza się:

- zwiększenie ilości cementu w składzie betonu,
- zastosowanie cementu o wyższej wytrzymałości początkowej (wyższym cieple hydratacji),
- podgrzewanie dodawanej wody lub podgrzewanie kruszywa do betonu.

Dodawaną wodę o temperaturze przekraczającej $+70^{\circ}\text{C}$ należy zmieszać z kruszywem przed dodaniem cementu.

Jeżeli układanie betonu odbywa się w temperaturze powietrza przekraczającej $+25^{\circ}\text{C}$, należy kontrolować temperaturę świeżego betonu w miejscu wbudowywania. Temperatura ta nie powinna przekraczać $+30^{\circ}\text{C}$.

W celu zapobiegania niekorzystnym wpływom wysokich temperatur na beton należy zastosować środki zapobiegawcze, takie jak:

- ochładzanie podłoża przez nawilżanie,
- zraszanie grubego kruszywa wodą.

5.2. Osadzenie krawężników betonowych ulicznych

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Krawężniki należy osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło $10 \div 12$ cm lub 2cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.3. Utwardzenie pobocza kruszywem łamanym

Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta,
- ułożenie nawierzchni utwardzonego pobocza (wytworzenie i wbudowanie mieszanki),
- roboty wykończeniowe.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności, tylko w wyjątkowych przypadkach Inżynier może dopuścić do wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający rozsegregowaniu i wysychaniu.

Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy pomocy układarki lub równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Zaleca się, aby grubość pojedynczo układanej warstwy nie przekraczała 20 cm po zagęszczeniu. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. W miejscach, gdzie widoczna jest segregacja kruszywa, należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku górnej krawędzi. Nierówności i zagłębienia powstające w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie bądź usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481:1988. Do zagęszczenia zaleca się stosowanie maszyn (np. walców, zagęszczarek płytowych) o szerokości nie większej niż szerokość utwardzonego pobocza. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 2\%$. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. Przy wbudowywaniu i zagęszczaniu mieszanki kruszywa na utwardzonym poboczach należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe jego wykonanie przy krawędzi jezdni. Styk jezdni i utwardzonego pobocza powinien być równy i szczelny.

Warstwę dolną o grubości 10cm z kruszywa o wymiarach 40-80mm oraz warstwę górną o grubości 5cm z kruszywa o wymiarach 0-20mm należy rozścielić na wyplantowanym terenie przy użyciu sprzętu podanego w niniejszej ST.

Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- wyrównanie poziomu utwardzonego pobocza i gruntowego pobocza z ewentualnym splantowaniem istniejącego gruntowego pobocza,
- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli robót

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.2.1 Nawierzchnia betonowa

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- wykonać badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego.

Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi/zgodnymi ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych/zgodnych ze stanem istniejącym (inwentaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%. więcej niż ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łatą 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50 m² odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

6.2.2 Krawężniki betonowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami

pkt. 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt. 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2. W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5. niniejszych STWiORB.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową /z inwentaryzacją stanu istniejącego.
- Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą/z inwentaryzacją stanu istniejącego. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić + 1 cm na każde 100 m ławy.
- Wymiary ław.
- Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości + 10% wysokości projektowanej,
 - dla szerokości + 10% szerokości projektowanej,
 - Równość górnej powierzchni ław.
- Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- Zagęszczenie ław.
- Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
- Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku / od kierunku zgodnego z inwentaryzacją stanu istniejącego nie może przekraczać + 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.
- Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:
 - Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej / od linii zgodnej z inwentaryzacją stanu istniejącego, które wynosi + 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
 - Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej / niwelety zgodnej z inwentaryzacją stanu istniejącego, które wynosi + 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
 - Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
 - Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt budowlany.
- Projekt Techniczny,
- Projekt wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1436:2000 i zmiana PN-EN 1436:2000/A1 z kwietnia 2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe..
PN-60-/B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłuczni kamiennego.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-57/S-06100 Zmiany BI 2/72 poz. 14.	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki techniczne
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej

	nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
PN-63/B-06251, Zmiany BI 6/67 poz. 87	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-60-/B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 933-1:2012	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 933-4:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna
PN-EN 1097-5:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
PN-EN 1097-6:2002	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
PN-EN 1367-1:2007	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 197-1:2012	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13242 +A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.3. Inne dokumenty

- 1) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie - na podstawie którego przyjmuje się konstrukcje nawierzchni ciągów komunikacyjnych w zależności od kategorii ruchu (wraz z późniejszymi zmianami).
- 2) OST opracowane przez GDDKiA.
- 3) Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.
- 4) Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 5) Instrukcja techniczna G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
- 6) Instrukcja techniczna G-1 Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK - 1978.
- 7) Instrukcja techniczna G-2 Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK – 1983.
- 8) Instrukcja techniczna G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK - 1979.
- 9) Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK - 1983.
- 10) Wytyczne techniczne G-3.1 Osnowy realizacyjne, GUGiK – 1983.
- 11) Zeszyt Nr 60 serii: „Informacje i Instrukcje” IBDiM – Warszawa 1999r. – „Warunki techniczne - Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”.
- 12) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- 13) Instrukcja montażowe producentów materiałów.

**WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 12.00

ROBOTY ROZBIÓRKOWE I DEMONTAŻOWE

(kod CPV 45111300-1)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45100000-8 –przygotowanie terenu pod budowę

Klasa robót – 45110000-1 – roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

Kategoria robót – 45111000-8 – roboty w zakresie burzenia i roboty ziemne
w tym:

45111300-1 – roboty rozbiórkowe

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	187
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	187
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	187
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ..	187
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	187
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	187
2. MATERIAŁY.....	188
3. SPRZĘT	188
4. TRANSPORT.....	188
5. WYKONANIE ROBÓT	189
5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	189
5.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE PROWADZENIA ROBÓT	189
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	191
6.1. OGÓLNE WYMAGANIA	191
6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE	191
7. OBMIAR ROBÓT	191
8. ODBIÓR ROBÓT	191
9. ROZLICZENIE ROBÓT	192
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	192
10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	192
10.2. INNE DOKUMENTY	192

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych oraz demontażowych w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu u robót rozbiórkowych oraz demontażowych wymienionych w pkt 1.1, zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych i demontażowych obejmuje m.in.:

- demontaż urządzeń, rurociągów i armatury technologicznej/sanitarnej oraz demontaż i rozbiórka elementów obiektów w zakresie niezbędnym dla potrzeb realizacji niniejszego przedsięwzięcia inwestycyjnego,
- demontaż instalacji wentylacji kanałowej ,
- rozbiórka elementów betonowych tj. fundamenty pod urządzenia.

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,
- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań, pomostów roboczych itp.,
- wykonanie zabezpieczeń urządzeń oraz elementów obiektów w rejonie prowadzonych prac,
- prace porządkowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z ogólną częścią PFU.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w części ogólnej PFU.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w części ogólnej PFU.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych należy stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- samochody ciężarowe,
- samochody asenizacyjne,
- samochody do czyszczenia kanalizacji „WUKO”,
- agregaty pompowe,
- piły mechaniczne,
- szlifierki kątowe,
- odkurzacz przemysłowy,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- urządzenia dźwigowe

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej PFU.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu do tego przystosowanymi.

Transport odpadów niebezpiecznych winien odbywać się specjalistycznymi środkami transportu lub w szczelnie zamkniętych kontenerach.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w części ogólnej PFU.

Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inżynierowi Kontraktu Projekt Organizacji Robót i Harmonogram Robót oraz Program Zapewnienia Jakości, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty - w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na rozbiórkę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2 Wymagania szczegółowe prowadzenia robót

5.2.1. Roboty demontażowe

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia przez Inżyniera metodologię robót – harmonogram uwzględniający ciągłość pracy funkcjonujących obiektów technologicznych oczyszczalni ścieków i przepompowni ścieków.

Roboty należy wykonywać w kolejności ustalonej w harmonogramie. Teren robót demontażowych powinien być oznakowany tablicami ostrzegawczymi i zabezpieczony wg zasady, że teren uznawany za strefę niebezpieczną nie może wynosić mniej niż 6m. Przed rozpoczęciem robót demontażowych w pierwszej kolejności należy zdemontować wyposażenie technologiczne: rurociągi, urządzenia, osprzęt i wyposażenie obiektów po uprzednim odcięciu - odłączeniu zasilania w media.

Złom ze zdemontowanych elementów należy składować w pryzmach i na bieżąco wywozić na złomowisko. Przy wykonywaniu robót przestrzegać przepisów BHP.

5.2.2. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich zbędnych elementów (rozbiórkę), wydobywanie gruzu, segregację wszelkich odpadów i załadunek na środki transportowe, wywóz i utylizację lub składowanie odpadów, zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacja projektową lub w sposób wskazany przez Inżyniera.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWiORB lub przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Użytkownika, Wykonawca powinien je zutylizować. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce, powinny być tymczasowo zabezpieczone w szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Po zakończeniu całości rozbiórek danego obiektu teren po rozebranych obiektach (doły/wykopy) należy zasypać gruntem niewysadzinowym, warstwowo max. 0,5m ze sprawdzeniem wymaganego stopnia zagęszczenia $I_s \geq 0,97$ (na każdej warstwie). Dopuszcza się wykonywanie zasypek j.w. ziemią z wykopów ale tylko w przypadku gdy będą to grunty niewysadzinowe. Teren należy wyrównać do rzędnej terenu przylegającego. Warstwę wierzchnią ~0,10m należy wykonać z ziemi urodzajnej pochodzącej ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami oraz z ziemi urodzajnej zakupionej z posianiem trawy.

Wykonanie rozbiórki polega m.in. na:

- wykonaniu prac rozbiórkowych zgodnie z dokumentacją projektową,
- sortowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- zasypaniu terenu rozbiórki gruntem niewysadzinowym do $I_s \geq 0,97$,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki (w tym wykonanie warstwy wierzchniej z ziemi urodzajnej).

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejących obiektów/budynków. Roboty rozbiórkowe i demontażowe należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu oraz tak, aby usuwanie jednego elementu

konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji.

Elementy o większych gabarytach należy rozbijać/rozbierać przy pomocy narzędzi mechanicznych (pneumatycznych), przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym.

Elementy konstrukcji stalowych należy przecinać w zależności od ich grubości palnikiem acetylenowym lub przecinarkami elektrycznymi.

Roboty należy prowadzić tak, aby nie doprowadzić do powstania uszkodzeń i spękań w konstrukcji istniejącego budynku.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych.

Podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z wytycznymi jak niżej:

A. Czynności przed rozpoczęciem prac:

- przygotować urządzenia pomocnicze do składowania materiałów, przyrządów, narzędzi i odpadów,
- zaplanować kolejność wykonywania poszczególnych czynności na podstawie wytycznych do prowadzenia prac rozbiórkowych,
- przygotować niezbędne pomoce warsztatowe, konieczne ochrony osobiste, np. okulary, maski, ochronniki słuchu, itp.,
- zauważone usterki i uchybienia zgłosić natychmiast przełożonemu,
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania;

Rozbiórkę obiektów należy rozpocząć od zabezpieczenia terenu rozbiórki przed dostępem osób postronnych w formie ogrodzenia tymczasowego na czas wykonania rozbiórek. Oznakować teren zgodnie z zasadami BHP.

B. Zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania pracy:

NIE WOLNO:

- ręcznie przemieszczać i przewozić ciężarów o masie przekraczającej ustalone normy,
- obsługiwać urządzenia bez odpowiednich uprawnień i przeszkoleń,
- zdejmować osłony i zabezpieczenia z obsługiwanych maszyn,
- prowadzić roboty rozbiórkowe, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji obiektu przez wiatr,
- prowadzić roboty rozbiórkowe jeśli na niżej położonych kondygnacjach przebywają ludzie,
- gromadzić gruzu na stropach i innych konstrukcyjnych częściach obiektu,
- obalać ściany lub inne części obiektu przez podkopywanie i podcinanie.

NAKAZUJE SIĘ:

- używać tylko sprawnych narzędzi i pomocy warsztatowych, nie uszkodzonych, prawidłowo oprawionych,
- zachowywać prawidłową pozycję ciała przy wykonywaniu pracy,
- podczas wykonywania pracy zwracać uwagę tylko na wykonywane czynności, uwzględniając warunki bezpiecznej pracy dla siebie i otoczenia, usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalenia się innego,
- utrzymywać w porządku miejsce pracy, nie rozrzucać narzędzi służących do rozbiórki,
- urządzenia przyłączać do źródła energii tak, aby nie stanowiło zagrożenia dla obsługi,
- sukcesywnie usuwać gruz i odpady,
- używać obowiązujące zabezpieczenia ochrony osobistej,
- przy usuwaniu gruzu z rozbieranego obiektu należy stosować zsuwnice pochyłe lub rynny zsypanowe, zsuwnice powinny mieć zabezpieczenie przed spadaniem lub wypadaniem gruzu,
- przy obalaniu obiektu sposobami zmechanizowanymi zatrudnionych pracowników i maszyny należy usunąć poza strefę niebezpieczną.

C. Czynności po zakończeniu pracy:

- uporządkować stanowisko pracy oraz narzędzia i sprzęt ochronny,
- odłożyć obrabiane i gotowe elementy na wyznaczone miejsca.

D. Zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych:

- bezwzględnie należy udzielać pierwszej pomocy poszkodowanym,
- o problemach prowadzenia robót należy niezwłocznie zawiadomić przełożonego,
- w razie sytuacji awaryjnej stwarzającej zagrożenie dla otoczenia należy zastosować zrozumiałą i dostrzegalną sygnalizację ostrzegawczą i alarmową,
- każdy zaistniały wypadek przy pracy zgłaszać swojemu przełożonemu, a stanowisko pracy pozostawić w takim stanie, w jakim nastąpił wypadek;

W trakcie wykonywania robót Wykonawca winien przeprowadzić segregację składowanych odpadów aby możliwy był ich wywóz w jednorodnych partiach (w rozumieniu obowiązującej klasyfikacji odpadów), w celu zastosowania właściwego sposobu ich utylizacji. Gruz z rozbiórek oraz elementy pochodzące z demontażu należy sukcesywnie wywozić na składowisko. Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa. Wszelkie opłaty związane z wywozem gruzu, jego utylizacją, składowaniem itp. ponosi Wykonawca robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy sprzętu i środków transportu podano w części ogólnej PFU,
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót,
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy.

6.2. Wymagania szczegółowe

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

W przypadku usunięcia drzew i krzewów sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Dokumentacji Projektowej, w przedmiotowej ST lub odpowiednie wymagania określone przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Inne dokumenty

Prace rozbiórkowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności regulowanymi następującymi aktami prawnymi:

- 1) Ustawą Prawo Budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 2) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 listopada 2010r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane (Dz. U. 2010, nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami).
- 3) Ustawa Prawo ochrony środowiska, z dnia 27 kwietnia 2001r. (Dz. U. 2001, nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami).
- 4) Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 2003, nr 169, poz. 1650).
- 5) Ustawa o odpadach, z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2013, nr 0, poz. 21 z późniejszymi zmianami).
- 6) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. 2000, nr 26, poz. 313).
- 7) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401).

WARUNKI TECHNICZNE

ST-13.00

PRÓBY KOŃCOWE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Kod CPV:

90481000-2 Eksploatacja zakładów oczyszczania ścieków.

90713100-9 Usługi konsultacyjne dotyczące zaopatrzenia w wodę i obróbki ścieków inne niż związane z branżą budowlaną

Spis treści

1	WSTĘP	195
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	195
1.2	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	195
1.3	ZAKRES PRAC OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	195
1.4	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	195
1.5	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	196
2.	MATERIAŁY	196
3.	SPRZĘT	197
4.	TRANSPORT	197
5.	WYKONANIE ROBÓT	197
5.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	197
5.2.	SPOSÓB WYKONANIA ROZRUCHU	197
5.2.2.	PRÓBY PRZEDROZRUCHOWE (ROZRUCH MECHANICZNO - ENERGETYCZNY)	197
5.2.3.	PRÓBY ROZRUCHOWE (ROZRUCH HYDRAULICZNY)	198
5.2.4.	RUCH PRÓBNY (ROZRUCH TECHNOLOGICZNY)	199
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	199
7.	OBMIAR ROBÓT	199
8.	ODBIÓR ROBÓT	199
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	200
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	200
10.1.	ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	200

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące rozruchu instalacji wybudowanej w ramach zadania pn.: Przedsięwzięcie pn.: „Przebudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni w Łagiewnikach”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3 Zakres prac objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy próbach końcowych oraz czynności umożliwiających dopuszczenie instalacji do eksploatacji.

Próby końcowe składają się z następujących faz:

- a/ próby przedrozruchowe (rozruch mechaniczno - energetyczny),
- b/ próby rozruchowe (rozruch hydraulicznego),
- ruch próbny instalacji (rozruch technologiczny) złożony z:
 - a/ testów gwarancyjnych dla zakupionych maszyn i urządzeń,
 - b/ właściwego rozruchu poszczególnych urządzeń i całej instalacji,
 - c/ opracowania dokumentacji porozruchowej,
 - d/ zatwierdzenia dokumentacji porozruchowej,
 - e/ eksploatacji wstępnej.

Nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne (siła, światło),
- stacja transformatorowa,
- linie napowietrzne SN i NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wod.-kan., c.o., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice typowe.

W zakres prób końcowych wchodzi ponadto następujące czynności organizacyjne:

- * opracowanie i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu;
- * organizację i zatrudnienie Grupy Rozruchowej składającej się z przedstawicieli Wykonawcy (kierownika grupy, technologa oraz elektryka – automatyka) oraz pracowników rozruchu;
- * organizację i zatrudnienie Komisji Rozruchowej złożonej z przedstawicieli Zamawiającego Przyszłego Użytkownika oraz Inżyniera,
- * przeprowadzenie szkolenia pod względem bhp i ppoż. oraz obsługi urządzeń dla osób skierowanych do pracy w instalacji przez Zamawiającego,
- * przeprowadzenie szkolenia przyszłej załogi w zakresie eksploatacji instalacji.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej S.T. są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i PFU (punkt 3.17).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej PFU.

1.5.2. Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, S.T. i obowiązującymi normami.

1.5.3. Roboty rozruchowe należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót, dokumentacjami techniczno – ruchowymi i instrukcjami eksploatacji urządzeń oraz sztuką budowlaną.

1.5.4. Warunki przystąpienia do rozruchu obiektu:

- opracowanie przez Wykonawcę i zatwierdzenie przez Inżyniera projektu rozruchu, zawierającego m.in. harmonogram, zapotrzebowanie na media, organizację prac, zatrudnienie, opis urządzeń i obiektów, warunki wykonania rozruchu itp.;
- dokonanie odbioru części budowlanej i instalacji wewnętrznych,
- dokonanie odbioru części energetycznej,
- zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z projektem,
- sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy, jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie wszystkich usterek i braków,
- usunięcie stwierdzonych usterek, uzupełnienie i ostateczne przygotowanie urządzeń do rozruchu,
- sprawdzenie kwalifikacji personelu mającego obsługiwać urządzenia instalacji oraz prowadzenie kontroli ich działania,
- usunięcie zabezpieczeń i zbędnych smarów konserwacyjnych oraz uzupełnienie smarem roboczym części ruchomych podzespołów,
- usunięcie zanieczyszczeń pozostałych po pracach montażowych, szczególnie ze zbiorników, studzienek, pomostów itp.
- uruchomienie systemu AKPiA.

2. MATERIAŁY

Materiały i surowce stosowane w rozruchu instalacji stosować zgodnie z Projektem Budowlanym stanowiącym część Dokumentów Przetargowych, dokumentacjami techniczno – ruchowymi urządzeń, do których są stosowane oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Materiałami i surowcami przewidzianymi do stosowania w ramach rozruchu są:

- energia elektryczna,
- woda wodociągowa,
- woda technologiczna (ścieki oczyszczone),
- zanieczyszczenia płynne dowożone przy pomocy specjalistycznych pojazdów technicznych – zapewnia Zamawiający,
- zestaw odczynników do analiz laboratoryjnych.

Zapotrzebowanie na poszczególne materiały i surowce potrzebne do rozruchu ustala Wykonawca wg własnej kalkulacji. Miejsce przyłączenia instalacji do źródeł energii elektrycznej, wody technologicznej i wody wodociągowej, a także odprowadzania odcieków znajdują się na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków i ustalone są w warunkach technicznych wydanych dla inwestycji przez Zamawiającego (załącznik do części informacyjnej). Koszt dostawy mediów oraz odbioru odcieków obciąża Zamawiającego.

3. SPRZĘT

Wszystkie urządzenia muszą posiadać dokumentację techniczną – ruchową, atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN a ponadto uzyskać akceptację Inżyniera przed zastosowaniem.

Sprzęt transportowy

- samochód osobowy do przewozu próbek laboratoryjnych,
- wóz asenizacyjny do przewozu osadu o pojemności beczki – 5,0 m³,
- samochód dostawczy 0,9 T.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania odnośnie transportu podano w części ogólnej PFU.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w części ogólnej PFU.

5.2. Sposób wykonania rozruchu

5.2.1. Ramowy zakres ważniejszych czynności kontrolujących zgodność wykonanych obiektów i urządzeń instalacji z projektem ze względu na funkcjonalność działania:

- sprawdzenie wymiarów gabarytowych obiektów, średnic rurociągów i armatury, rzędnych i spadków obiektów i rurociągów,
- sprawdzenie jakościowego wykończenia powierzchni wewnętrznych komór, sprawdzenie poprawności wykonania przejść rurociągów przez ściany,
- sprawdzenie poprawności usytuowania i rodzaju urządzeń,
- poprawności usytuowania armatury i rurociągów,
- sprawdzenie poprawności działania instalacji przygotowania i dawkowania koagulantu,
- sprawdzenie poprawności wykonania wentylacji obiektów,
- sprawdzenie wymiarów pomostów i barier.

5.2.2. PRÓBY PRZEDROZRUCHOWE (ROZRUCH MECHANICZNO - ENERGETYCZNY)

Wykonywany będzie dla poszczególnych obiektów. W ramach rozruchu mechanicznego zostanie przeprowadzona kontrola czystości obiektów i rurociągów, poprawności montażu urządzeń oraz ich rozruch „na sucho”. Rozruch ten będzie przeprowadzany oddzielnie dla poszczególnych elementów i wyposażenia obiektów.

Czynności rozruchu mechaniczno - energetycznego polegają na dokładnym zapoznaniu się z DTR poszczególnych maszyn i urządzeń oraz sprawdzeniu:

- połączeń przewodów technologicznych,
- działania armatury na rurociągach zamkniętych,
- prawidłowości montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na

plycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowości ustawienia maszyn i napędu, kierunku napędu, zachowania rzędnych króćców.

Po uzyskaniu pozytywnych rezultatów ze sprawdzenia wizualnego można przystąpić do rozruchu mechaniczno - energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy - próby biegu luzem (dotyczy leja zasypowego z przenośnikiem spiralnym, separatora bębnowego, przenośnika spiralnego, pomp do pulpy piaskowej, pomp do odcieków oraz separatora piasku). Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić:

- blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe,
- smarowanie i chłodzenia urządzeń wraz z ewentualną regulacją,
- przeprowadzić regulacje pod względem mechanicznym.

Zakończenie powyższych czynności z wynikiem pozytywnym pozwala na uruchomienie maszyny lub agregatu na luzie, które należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta, zawartymi w DTR danej maszyny i napędu.

Zakończenie rozruchu mechaniczno - energetycznego z wynikiem pozytywnym powinno być zakończone protokołem, przekazującym część lub całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego.

5.2.3. PRÓBY ROZRUCHOWE (ROZRUCH HYDRAULICZNY)

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu mechanicznego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji wg wytycznych podanych powyżej. Ponadto warunkami przystąpienia do rozruchu hydraulicznego są:

- sprawdzenie wyposażenia obiektu w odpowiedni sprzęt, narzędzia, sprzęt BHP i ppoż.,
- sprawdzenie wyposażenie stanowisk pracy w odpowiednie instrukcje, w tym BHP i ppoż.,
- obsadzenie normatywnych stanowisk pracy,
- przeszkolenie załogi w zakresie stosowanej technologii oraz BHP, ppoż. i obsługi urządzeń mechanicznych,
- zabezpieczenie dostawy energii elektrycznej oraz wody wodociągowej i technologicznej oraz zapewnienia odbioru odcieków,
- przygotowanie części zamiennych.

Rozruch hydrauliczny dotyczy w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń służących bezpośrednio do transportu i przeróbki zanieczyszczeń oraz odcieków.

W czasie tej fazy istotną rolę odgrywają zagadnienia hydrauliczne.

Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody (wodociągowej lub technologicznej) jako medium. W czasie tej fazy sprawdza się szczelność i prawidłowość hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym również przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola należytego działania wszystkich obiektów i urządzeń - w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, za pomocą napełnienia czystą wodą,
- sprawdzenie wzajemnego usytuowania wysokościowego wszystkich poszczególnych obiektów i elementów oraz wielkości spadków koniecznych dla przepływu ścieków i osadów,
- oczyszczenie przewodów i przemycie ich czystą wodą,
- sprawdzenie działania poszczególnych elementów oraz ich regulacja za pomocą przepuszczenia przez urządzenie wody,
- regulacja poziomów przelewów,
- sprawdzenie parametrów pracy pomp przy pełnym obciążeniu wodą,

- regulacja armatury,
- regulacja zamocowania, ustawienia blokad, wyłączników i sygnalizacji oraz sprawdzenie działania sterowania, AKPiA i elementów pomiarowych.

5.2.4. RUCH PRÓBNY (ROZRUCH TECHNOLOGICZNY)

Zadaniem rozruchu technologicznego jest sprawdzenie oraz ustalenie optymalnych parametrów działania poszczególnych urządzeń i całego obiektu w warunkach rzeczywistego obciążenia zanieczyszczeniami.

Warunki rozpoczęcia prób rozruchu technologicznego:

- zakończenie rozruchu technicznego tj. mechaniczno - energetycznego i hydraulicznego,
- zapewnienie doprowadzenia do instalacji zanieczyszczeń w odpowiedniej ilości i składzie (nie odbiegających od wartości, których wystąpienie przewiduje się w trakcie normalnej eksploatacji).

Harmonogram działań ustalony zostanie przez Wykonawcę w oparciu o uzyskane informacje od Zamawiającego.

Efektem końcowym rozruchu jest uzyskanie parametrów gwarantowanych opisanych w części ogólnej PFU.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w części ogólnej PFU.

Bieżącą kontrolę jakości robót oraz kontrole i zatwierdzenie dokumentacji przekazanych przez Wykonawcę na etapie Prób końcowych przeprowadza Komisja Rozruchowa. Komisja Rozruchowa odbiera poszczególne fazy rozruchu na podstawie protokołów z przeprowadzonych czynności.

Program badań kontrolnych powinien być ustalony w niezbędnym zakresie, umożliwiającym przeprowadzenie prawidłowej kontroli obiektów i urządzeń instalacji oraz potwierdzenia parametrów gwarantowanych.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charter Kontraktu nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót (por. PFU – punkt 3.21).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne warunki odbioru robót podano w PFU – punkt 3.22.

Warunkami uzyskania pozwolenia na eksploatację instalacji są:

- uzyskanie przez instalację parametrów gwarantowanych (por. PFU – punkt 3.19);
- opracowanie sprawozdania z rozruchu, końcowej instrukcji eksploatacji oraz instrukcji stanowiskowych.

Zakończenie rozruchu (prób końcowych) i przekazanie obiektu do eksploatacji próbnej będzie wymagało protokolarnego potwierdzenia przez Komisję rozruchową.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany,
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy,
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Inne

- Katalog Norm Polskich,
- Katalog Norm Branżowych,
- Dokumentacje techniczno ruchowe urządzeń,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych cz.II.,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku - Prawo budowlane” (Dz.U. nr 89, poz.414),
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r „Prawo wodne” (Dz.U. nr 38 poz. 230) z uwzględnieniem wszystkich późniejszych zmian,
- Wymogi BHP w projektowaniu rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej CTK-1979 r,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. PRL nr 13 z 10 kwietnia 1972 r),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1.10.1993 rok w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. RP NR 96 poz. 437),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w zakładach pracy z dnia 1.12.1989 r (Dz.U. 69/95),
- Kodeks Pracy.

WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
ST - 14.00
OGRODZENIE
(kod CPV 34928220-6)

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 34928200-0 – Ogrodzenia

Klasa robót - 34928220-6 - Elementy ogrodzeń

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	203
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	203
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	203
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	203
1.4.	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych	203
1.5.	Określenia podstawowe	204
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót	204
2.	MATERIAŁY	204
2.1.	Wymagania ogólne	204
2.2.	Wymagania szczegółowe	205
3.	SPRZĘT	206
4.	TRANSPORT	206
5.	WYKONANIE ROBÓT	207
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót budowlanych.....	207
5.2.	Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych	207
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	208
6.1.	Wymagania ogólne	208
6.2.	Wymagania szczegółowe	208
7.	OBMIAR ROBÓT	208
8.	ODBIÓR ROBÓT	209
8.1.	Odbiór międzyfazowy	209
8.2.	Odbiór końcowy	209
9.	ROZLICZENIE ROBÓT.....	209
9.1.	Ogólne wymagania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
9.2.	Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	209
10.1.	Elementy dokumentacji projektowej	210
10.2.	Normy210	
10.3.	Inne dokumenty	210

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu ogrodzenia, które zostaną wykonane w ramach zadania pn: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” oraz z odpowiednimi pozycjami przedmiarowymi „Przedmiaru Robót”.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu ogrodzenia zgodnie z Dokumentacją Projektową - opis techniczny i rysunki. Zakres robót budowlanych podstawowych obejmuje m.in.:

- wykonanie systemowego, panelowego, prostego ogrodzenia o standardowej wysokości 1,8 m w miejsce rozebranego ogrodzenia,
- wykonanie/montaż między panelami ogrodzeniowymi systemowych przesuwnej bramy wjazdowej z napędem elektrycznym,
- wykonanie/montaż między panelami ogrodzeniowymi systemowej furtki wejściowej.

1.4. WYSZCZEGÓLNIENIE I OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH ORAZ ROBÓT TYMCZASOWYCH

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów oraz/lub roboty pomiarowe wraz z wykonaniem lub dostarczeniem przyrządów,

- utrzymanie i likwidacja terenu budowy,
- utrzymanie urządzeń terenu budowy wraz z maszynami,
- działania ochronne zgodnie z warunkami bhp,
- dostarczenie materiałów eksploatacyjnych,
- utrzymywanie drobnych urządzeń i narzędzi,
- przewóz materiałów do miejsc ich wykorzystania,
- zabezpieczenie robót przed wodą opadową,
- usuwanie odpadów z obszaru budowy oraz usuwanie zanieczyszczeń, wynikających z robót wykonywanych przez wykonawcę wraz z kosztami utylizacji i składowania na wysypisku,
- inwentaryzacja powykonawcza.

Do wykonania robót podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych,
- montaż i demontaż szalunków,
- pielęgnacja betonu,
- prace porządkowe.

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”, Dokumentacją Projektową oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB.

1.6. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Dokumentacją Projektową i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuką budowlaną.

2. MATERIAŁY

2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),

- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy.

2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Materiały użyte do budowy ogrodzenia powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta lub innym warunkom umownym.

Materiały użyte do budowy ogrodzenia panelowego należy zabezpieczyć ochroną antykorozyjną poprzez cynkowanie ogniowe i malowanie proszkowe. Kolorystyka wg dokumentacji projektowej, jeśli nie podano inaczej w kolorze ciemnozielonym RAL6005,

Do wykonania ogrodzenia należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami:

- beton klasy C12/15 - wg PN-EN 206:2014-043, zgodnie z ST-Roboty żelbetowe.
- siatka druciana pleciona, ślimakowa wykonana z drutu ocynkowanego grubości minimum 3 mm o wymiarach oczek nie większych niż 50 x 50mm. Wysokość siatki 1,8m.
- drut naciągowy ocynkowany, średnica drutu min. 3,5mm,
- pręty napinające splot siatki. Pręty o średnicy 8 mm i długości 2.0m, ze stali ocynkowanej.
- napinacze drutu naciągowego -stalowe, ocynkowane
- słupki ogrodzeniowe z rury min. 100x100, wysokości 2,4m, z kapturkiem i przelotkami dla drutu napinającego. W przypadku większej wysokości powyżej terenu wymiar całkowity słupka należy odpowiednio zwiększyć.
- żelbetowe prefabrykowane cokoły
- panele ogrodzeniowe o standardowej wysokości ok. 1,7-1,8m i długości 2,5m, z prętów pojedynczych pionowych o średnicy Ø5mm i prętów podwójnych poziomych o średnicy Ø6+6mm (powstałe oczko ma wymiar 50x200mm). Panele wzmocnione przez min. 3 przetłoczenia (wyprofilowane wygięcia) na wysokości panelu,
- słupki ogrodzeniowe z kształtownika prostokątnego 60x40mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka - 2,40m (w tym min. 0,6-0,7m należy zabetonować w fundamencie).
- słupki furtek wejściowych z kształtownika kwadratowego min. 60x60mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka jak słupków ogrodzeniowych.
- słupki bram wjazdowych z kształtownika kwadratowego min. 80x80mm, zamkniętego od góry daszkiem z mrozoodpornego tworzywa sztucznego, wysokość słupka jak słupków ogrodzeniowych. Słupek krańcowy do bramy przesuwnej na stopie wraz z kieszenią zamka.
- brama wjazdowa systemowa, rozsuwana szerokości 5,0m, z wypełnieniem panelami jak segmenty ogrodzeniowe. Bramę wyposażać w zamknięcia tj. 1 zamek kluczowy z wkładką i klamkami. Brama wyposażona w wózek i kółko najazdowe umożliwiające swobodny przesuw. Automatyka tj. zabudowany napęd bramy dobrany odpowiednio do konstrukcji i ciężaru bramy przesuwnej zawierająca m.in.
 - * centralę sterującą wbudowaną w napęd
 - * odbiornik radiowy 2 kanałowy

- * pilot 4-przyciskowy w ilości min 4 szt.
- * komplet fotokomórek
- * lampę ostrzegawczą LED
- * antenę zwiększającą zasięg działania pilotów
- * wyłącznik kluczykowy do montażu natynkowego lub na kolumnie słupka najazdowego
- * listwę zębatą
- furtka wejściowa systemowa, jednoskrzydłowe szerokości 1,00m, z wypełnieniem panelami jak segmenty ogrodzeniowe. Furtki wyposażyć w zamknięcia tj. 1 zamek kluczowy z wkładką i klamkami oraz rygiel dolny środkowy zabezpieczający przed otwarciem skrzydeł. Zawiasy wykonać w sposób uniemożliwiający zdjęcie furtki z słupów nośnych zabudowane w sposób umożliwiający otwarcie skrzydeł pod kątem min 90 stopni.
- inne drobne materiały pomocnicze m.in. systemowe elementy montażowe.

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiadającego pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 5-10t,
- samochód dostawczy 0,9t,
- samochód skrzyniowy z podnośnikiem 1,0t.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonanie robót powinno odbywać się zgodnie z właściwymi WTWiORB-M - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych - ITB, normami, a także instrukcjami producentów i dostawców systemów technologicznych.

Wymagania dotyczą następującego zakresu robót:

- wytyczenia trasy ogrodzenia, słupki ogrodzenia panelowego należy rozmieszczać w rozstawie osiowym 2,60m, w taki sposób aby zewnętrzna płaszczyzna ogrodzenia była prowadzona po granicy działki lub wytyczonej linii ogrodzenia
- wykonanie wykopów,
- wykonanie stóp fundamentowych z betonu min. klasy C12/15: pod słupki ogrodzeniowe o przekroju lub średnicy 25-30cm i głębokości 80-100cm, pod słupki bramowe i furtkowe o przekroju lub średnicy 50-60cm i głębokości 80-140cm. Stopy zagłębiać w gruncie nie płycej jak 0,8m,
- fundament dla bramy przesuwnej wykonać jako ławę fundamentową o wymiarach min 1,5mx0,5m posadowioną na głębokości min 0.8m z betonu min. klasy C12/15.
- montaż słupków ogrodzeniowych, słupków bram wjazdowych i furtek wejściowych – obsadzenie słupków w stopach fundamentowych i obetonowanie. Koniec słupka powinien się znajdować ok. 5-10cm nad dnem wykopu pod fundament,
- w ogrodzeniach z siatki co 10-te przęsło oraz na załamaniach o kącie większym od 15° w planie trasy ogrodzenia (narożach), a także przy bramach i furtkach, należy stosować słupki ze wzmocnieniem (zastrzałem) z profili wg systemu producenta
- montaż cokołów prefabrykowanych zgodnie z instrukcją montażu producenta. Cokół powinien wystawać nad poziom terenu 30cm,
- zamocowanie siatki do słupków. Siatka powinna być napięta sztywno, jednak tak, aby nie ulegały zniekształceniu jej oczka. Siatka powinna być rozpięta na wysokości do 5cm nad poziomem terenu.

- zamocowanie paneli do słupków. Panele powinny być zamontowane na wysokości do 5cm nad poziomem terenu. Montaż paneli do słupków za pomocą obejm z płaskownika skręcanych śrubami ocynkowanymi M8,
 - wykonanie i zamocowanie bram wjazdowych i furtek wejściowych (z regulacją),
 - niwelacja i plantowanie terenu,
- Montaż elementów ogrodzenia należy przeprowadzić wg wskazań/zaleceń producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i uzyskania akceptacji przez Inżyniera.

Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbioru robót.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych STWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- zachowanie wyznaczonej trasy ogrodzenia
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów
- prawidłowość wykonania fundamentów pod słupki
- poprawność ustawienia słupków
- rozstaw słupków i ich zabetonowanie.
- prawidłowość montażu paneli, wysokości ogrodzenia
- prawidłowość montażu bram i furtek.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter umowy oraz ustalone warunki odbioru wykonanych robót (elementy ustalone w Wykazie cen - Część IV SiWZ) – nie przewiduje się wykonywania obmiaru robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

8.1. ODBIÓR MIĘDZYFAZOWY

- prawidłowości osadzenia i obetonowania słupków,
- sprawdzenie poprawności zamontowania przęsła (panela) ogrodzeniowego,
- sprawdzenie poprawności zamontowania bram lub furtek.
-

8.2. ODBIÓR KOŃCOWY

- sprawdzenie z dokumentacją projektową, umową, niniejszą specyfikacją itp, sprawdzenia należy dokonać na podstawie oględzin i pomiarów oraz na podstawie protokołów odbiorów międzyfazowych i zapisów w dzienniku budowy,
- sprawdzenie jakości i prawidłowości użytych materiałów na podstawie protokołów odbioru materiałów
- sprawdzenie dotrzymania warunków ogólnych wykonania robót (cieplnych i wilgotnościowych) na podstawie zapisów w dzienniku budowy i protokołów odbiorów międzyfazowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania i osadzenia paneli powinno być dokonane po uzyskaniu przez panele pełnych właściwości techniczno-użytkowych i powinno obejmować:
 - * sprawdzenie wyglądu zewnętrznego; badanie należy wykonać przez ocenę wzrokową,
 - * sprawdzenie prawidłowości osadzenia słupków w stopie betonowej,

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z aktualnymi normami.

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. ELEMENTY DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany.
- Projekt Techniczny,
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. NORMY

- PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 12620:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 197 1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 10223-5:2002 Drut stalowy i wyroby z drutu na ogrodzenia. Część 5: Siatka ogrodzeniowa z drutu stalowego z połączeniami przeplatany i wiązany.
- PN-EN 12385-1:2009 Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 1: Wymagania ogólne.

10.3. INNE DOKUMENTY

- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 1. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 2. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 3. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instytut Techniki Budowlanej: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Część 4. Wydawnictwo Arkady 1990.
- Instrukcje montażowe producentów materiałów

**WARUNKI TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

ST - 15.00

ROBOTY ELEKTRYCZNE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień
(CPV)

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45310000-3 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

1. WSTĘP	212
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	212
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	212
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	212
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe	212
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	212
1.4. Określenia podstawowe	213
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	213
2. MATERIAŁY	214
2.1. Falowniki i urządzenia łagodnego rozruchu	214
2.2. Sterownik PLC	215
2.3. Panel HMI	215
2.4. Kable, przewody zasilające i sterownicze	215
2.5. Rury ochronne	216
2.6. Rozdzielnice	216
2.7. Skrzynki sterowania lokalnego	216
2.8. Agregat prądotwórczy	216
3. SPRZĘT WYKONAWCY	217
4. TRANSPORT	217
5. WYKONANIE ROBÓT	218
5.1. Ogólne warunki wykonania robót	218
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót	218
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	223
6.1. Ogólne zasady	223
6.2. Kontrola w trakcie montażu	223
6.3. Badania i pomiary pomontażowe	223
7. OBMIAR ROBÓT	224
8. ODBIÓR ROBÓT	224
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI	224
9.1. Ogólne wymagania	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
9.2. Wymagania szczegółowe	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	225
10.1. Elementy dokumentacji projektowej	225
10.2. Normy	225
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne	226

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych, które zostaną wykonane w ramach zadania pn.: „**Przebudowa i modernizacja oczyszczalni i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie I.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót w zakresie instalacji elektrycznych i sterowania na obszarze obiektu oczyszczalni i przepompowni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Łagiewniki.

Zakres robót do wykonania:

- przebudowa rozdzielnic głównej zasilającej,
- przebudowa i montaż rozdzielnic technologicznych,
- montaż lokalnych skrzynek przyłączeniowych i sterowania lokalnego,
- ułożenie linii zasilających i sterowniczych od rozdzielnic i przyłączenie urządzeń technologicznych,
- układ sterowania, monitoringu i wizualizacji pracy oczyszczalni i przepompowni,
- przebudowa oświetlenia zewnętrznego terenu,
- instalacje elektryczne wewnętrzne w proj. i remontowanych budynkach i pomieszczeniach,
- instalacja odgromowa i uziemiająca,
- instalacja wyrównawcza i przeciwprzepięciowa.

Po wykonaniu robót montażowych należy przeprowadzić uruchomienie systemu oraz szkolenie pracowników Zamawiającego (zgodnie z ST-00.00).

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, trasowanie,
- wykonanie i demontaż niezbędnych do montażu pomostów, rusztowań, konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem,
- przygotowanie i zainstalowanie narzędzi montażowych i ich bieżąca konserwacja

oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie;
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wykonanie podsypki piaskowej pod kable,
- przygotowanie podłoża, montaż uchwytów, itp.,
- właściwe oznakowanie i malowanie, wykonanie tabliczek informacyjnych,
- zarobienie końcówek przewodów (lub obróbka kabli),
- oznaczenie przewodu zerowego,

- uszczelnienie wylotu osprzętu,
- dostawa i montaż wraz z urządzeniami podstawowymi materiałów i urządzeń towarzyszących, takich jak: osprzęt elektryczny, materiały elektryczne instalacyjne, kable, przewody, drobny osprzęt i aparatura, armatura obiektowa,
- prefabrykacja takich elementów jak: szafy, tablice, skrzynki, stojaki, kasety itp. (kompletne wyposażenie, pomalowanie i oznakowanie) poza elementami układu sterowania stanowiącymi wyposażenie urządzeń technologicznych (szafy zasilająco-sterownicze, kable zasilające oraz sygnalizacyjno-sterownicze będą uwzględnione w cenie urządzeń technologicznych),
- wykonanie podłączenia urządzeń,
- wykonanie mostów szynowych przy montażach rozdzielnic głównej i rozdzielnicach technologicznych,
- drobne roboty budowlane: zalewanie śrub fundamentowych, wykonanie otworów w ścianach, przez stropy i podłogi do przeprowadzenia kabli lub osadzenia gniazd itp.,
- zdjęcie i założenie płyt podłogi, płyt kanałowych, o ile jest konieczne,
- osadzenie niezbędnych przepustów i ich uszczelnienie,
- zaprawa i tynkowanie bruzd po robotach elektrycznych,
- osadzenie kołków rozporowych,
- wprowadzenie i podłączenie końcówek przewodów do puszek, odgałęźników, skrzynek, gniazdek, wraz z rurami osłonowymi,
- wykonanie i tynkowanie wnęk pod montaż aparatów, osadzenie drzwiczek we wnęcie, o ile jest konieczne,
- wykonanie gniazd dla osadzenia konstrukcji skrzynek i rozdzielnic skrzynkowych,
- montaż drobnych konstrukcji wsporczych i nośnych (np. dla kabli, , aparatury, drabinek, koryt kablowych itp.), stelaży na zapasy kabla,
- wypoziomowanie i umocowanie aparatów,
- spawanie dodatkowych króćców i kołnierzy, rurek, zaworów złączy redukcyjnych, łącznie z niezbędnym nagwintowaniem i uszczelnieniem, na rurociągach i zbiornikach, niezbędnych do wykonania kompletnych prac elektrycznych),
- montaż złączy na przewodach instalacyjnych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań (w tym badanie linii, badanie obwodów elektrycznych, badanie i pomiar uziemienia ochronnego, badanie i pomiar skuteczności ochrony od porażeń, pomiary rezystancji izolacji, pomiary połączeń wyrównawczych),
- przeprowadzenie prac regulacyjno-pomiarowych,
- próby montażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń , o ile jest to możliwe i sprawdzenie funkcjonalności układu,
- programowanie i uruchomienie systemu monitoringu,
- prace porządkowe i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- inwentaryzacja powykonawcza.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, przepisami Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych i ST-00.00 "Wymagania ogólne."

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Rysunkami, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 "Wymagania ogólne."

2. MATERIAŁY

Materiały do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych stosować zgodnie z Projektem Budowlanym i Wykonawczym. Wszystkie materiały muszą posiadać atesty producenta, certyfikaty lub aprobaty techniczne, odpowiadać wymogom PN, BN.

Wykonawca może zastosować urządzenia i materiały o charakterystykach równoważnych (nie gorszych) niż podane jako przykładowe. W oznaczonym czasie, przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące producentów, odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

- rozdzielnice technologiczne,
- rozdzielnice zasilające,
- szafy automatyki,
- kable do układania na zewnątrz obiektów i w ziemi,
- przewody do układania wewnątrz obiektów,
- rury przepustowe,
- folia PCV 0,5mm w kolorze niebieskim,
- rury winidurkowe osłonowe, listwy elektroinstalacyjne,
- korytka kablowe, konstrukcje wsporcze,
- słupy oświetleniowe,
- oprawy oświetlenia zewnętrznego,
- osprzęt elektroinstalacyjny,
- drut stalowy FeZn fi:8,
- bednarka ocynkowana FeZn,
- złącza kontrolne,
- osprzęt i przewody związane z automatyką.

2.1. Falowniki i urządzenia łagodnego rozruchu

Silniki o mocy > 5,5kw powinny być wyposażone w urządzenia łagodnego startu, o ile nie są wyposażone w falowniki. Zastosowane na obiekcie falowniki powinny być wyposażone w panel sterowniczy. Kable siłowe pomiędzy falownikiem a silnikiem muszą być ekranowane. Przetwornice powinny być tak skonstruowane, że wprowadzenie do nich danych konfiguracyjnych możliwe będzie przy pomocy panelu sterowniczego wchodzącego w skład standardowego wyposażenia urządzenia. Po zaprogramowaniu przetwornicy musi być taka możliwość zablokowania (np. poprzez wpisanie hasła dostępu) aby osoby nieuprawnione nie miały możliwości ingerencji w program. Wszystkie komunikaty alarmowe oraz informacyjne z wejść/wyjść falownika pokazywane na wyświetlaczu lub sygnalizowane zapaleniem kontrolnek muszą być łatwo odczytywalne. W przypadku poważnych awarii przetwornicy częstotliwości, silnika, itp., przetwornica powinna zostać odłączona, a informacje o awarii przesłane do sterownika PLC i systemu wizualizacji. Przetwornice częstotliwości muszą spełniać wymagania i wytyczne obowiązujących norm.

Pozostałe minimalne wymagania dotyczące falowników:

- filtr ograniczający wyższe harmoniczne prądu wprowadzane do sieci zasilającej,
- fabrycznie wbudowany filtr przeciw zakłóceniom radioelektrycznym RFI do środowiska przemysłowego,
- funkcja automatycznej optymalizacji zużycia energii zmniejszająca straty w silniku przy zredukowanej prędkości obrotowej,
- tryb „uśpienia” – automatyczne zatrzymanie silnika przy małej prędkości,
- funkcje utrzymania pracy w sytuacjach awaryjnych,
- funkcja lotnego startu,
- funkcja zatrzymywania z wybiegiem,

-funkcja wykrywania braku obciążenia.

2.2. Sterownik PLC

Wymagania minimalne:

- modułowa budowa, obsługa 72 modułów
- obsługa 32000 sygnałów obiektowych
- rozbudowa lokalna lub oddalona
- duża ilość pamięci programu (2-64 MB)
- możliwość pracy w systemach wysokiej dostępności
- porty komunikacyjne RS232, RS485, Ethernet, USB
- obsługa modułów komunikacyjnych do sieci Profibus DP, Profinet, Ethernet, szeregowych RS232/485
- obsługa protokołów Modbus TCP, Modbus RTU,
- obsługa przerwań sprzętowych
- programowanie, serwis i rozbudowa systemu na ruchu

2.3. Panel HMI

Wymagania minimalne:

- dotykowy, kolorowy ekran operatorski o przekątnej 12”
- obsługa 65536 kolorów
- rozdzielczość 1024 x 768 pikseli
- panoramiczny wyświetlacz
- wbudowane 3 szeregowe porty komunikacyjne
- wbudowany port Ethernet z obsługą FTP Server oraz VNC Server
- wbudowany port USB Client i Host
- obsługa ponad 280 protokołów komunikacyjnych
- dostępne funkcje zabezpieczeń, zbierania danych, alarmów, receptur i trendów.

2.4. Kable, przewody zasilające i sterownicze

W instalacji zasilającej nN należy stosować kable i przewody o izolacji i powłoce polwinitowej oraz z polietylenu usieciowanego na napięcie 0,6/1kV.

Do linii sygnalizacyjnych i sterowniczych stosować przewody miedziane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb. Żył przewodów powinny być wielodrutowe zgodnie z projektem. Dla sygnałów analogowych należy stosować przewody ekranowane na napięcie znamionowe 300/500V o ilości żył wg potrzeb.

Wszelkie kable i przewody powinny posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B”.

Kable i przewody powinny być dostarczone na plac budowy bezpośrednio przed przystąpieniem do ich układania. W razie wcześniejszego zakupu kabli lub przewodów, należy je przechowywać w magazynie przyobiekowym. Kable lub przewody o widocznych pęknięciach, otarciach i innych uszkodzeniach powłoki izolacyjnej nie mogą być użyte do wykonania instalacji. Długości poszczególnych odcinków linii zostały podane w dokumentacji technicznej.

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli i przewodów z żyłami miedzianymi należy stosować końcówki kablowe miedziane.

Kable i przewody ułożone w korytkach kablowych i kanałach powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych np. wejściach do kanałów i rur w miejscach ich podłączeń do urządzeń i w rozdzielnicach. Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, typ kabla.

2.5. Rury ochronne

Jako rury ochronne dla kabli układanych pod posadzkami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) lub rury stalowe. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla kabli, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający przeciąganie kabli.

Rury przeznaczone na osłony i przepusty dla kabli nie mogą posiadać widocznych pęknięć i zgnieceń. Rury powinny być dostarczane na plac budowy bezpośrednio przed ich wbudowaniem.

W pomieszczeniach dla ochrony kabli i przewodów stosować rurki instalacyjne z tworzyw sztucznych wraz z odpowiednim osprzętem. Jako rury ochronne dla przewodów należy stosować karbowane rury giętkie z polichlorku winylu PVC. Stosować należy rury produkowane z przeznaczeniem na rury osłonowe dla instalacji elektrycznych, posiadające specjalnie wykończoną powierzchnię wewnętrzną oraz dodatkowy osprzęt ułatwiający wciąganie przewodów.

Wybrane fragmenty obwodów należy wykonać w sztywnych rurach ochronnych z twardego polichlorku winylu PVC o parametrach nie gorszych jakie zostały podane dla rur giętkich.

2.6. Rozdzielnice

Rozdzielnica główna jest wyposażona w układ SZR (Samoczynnego Załączania Rezerwy) sterujący pracą wyłączników w polach zasilającym i sprzęgłowym umożliwiający przełączenie na zasilanie z alternatywnego obwodu.

Pola zasilające powinny być wyposażone w mierniki parametrów sieci umożliwiające odczyt wartości chwilowych napięć zasilających, prądów w poszczególnych fazach, mocy czynnej i biernej itd. Mierniki parametrów sieci powinny być wyposażone w interfejs do przekazywania danych do sterownika PLC celem transmisji danych do nadrzędnego systemu monitorowania.

Pola odpływowe będą wyposażone w aparaturę sterowniczą (styczniki, wyłączniki samoczynne, bezpieczniki, przekaźniki) dobraną odpowiednio do mocy zasilanych odbiorów. W przypadku odbiorów z regulacją obrotów za pomocą falowników, falowniki mogą być wbudowane do rozdzielni obiektowych lub do szaf sterowniczych. Podrozdzielnie w obudowach poliestrowych lub metalowych ocynkowanych i malowanych (posiadających odpowiednie atesty na powłoki ochronne), o stopniu ochrony gwarantującym odporność na zalanie wodą (co najmniej IP 54).

Rozdzielnice zewnętrzne należy wykonać w obudowach typu „szafa w szafie, ze stali nierdzewnej lub z tworzywa sztucznego, stopień ochrony co najmniej IP 65.

Podrozdzielnie powinny mieć 20 % rezerwy miejsca na rozbudowę o dodatkowe odpływy.

2.7. Skrzynki sterowania lokalnego

Każdy napęd musi posiadać skrzynkę sterowania lokalnego. W przypadku zgrupowania kilku napędów obok siebie można w jednej skrzynce umieścić elementy sterownicze dla dwóch lub więcej napędów powiązanych funkcjonalnie.

Skrzynki powinny być wyposażone w:

- przełącznik „Zdalne- Wyłączony - Ręczne”
- przyciski i lampki sterownicze.

Stopień ochrony powinien być co najmniej IP 65. Listwy zaciskowe będą wykonane z zastosowaniem zacisków śrubowych gwarantujących zachowanie poprawnego połączenia przez długi okres czasu.

Listwy zaciskowe powinny zawierać co najmniej 10 % rezerwowych zacisków.

2.8. Agregat prądotwórczy

Zasilanie rezerwowe oczyszczalni - agregat prądotwórczy stacjonarny. Zakres prac obejmuje dostawę i montaż agregatu prądotwórczego wraz z osprzętem. W tym celu, po wykonaniu fundamentu żelbetowego, należy dostarczyć i zamontować oraz podłączyć agregat prądotwórczy o parametrach:

- agregat prądotwórczy stacjonarny wyciszony pracujący w układzie automatycznego załączania,
- współczynnik mocy $\cos\phi=0,8$,
- paliwo: olej napędowy,

- rodzaj prądu: prądmienny trójfazowy,
- typ prądnicy: synchroniczna, samowzbudna, bezszczotkowa, z elektronicznym regulatorem napięcia AVR,
- typ silnika: wysokoprężny, turbodoładowany, z wtryskiem bezpośrednim, chłodzony cieczą, 1500 obr/min,
- napięcie znamionowe i częstotliwość: 400/230V 50Hz.

Wyposażenie standardowe:

- automatyczna tablica sterownicza z SZR, akumulator, tłumik wydechu, płyny eksploatacyjne, woltomierz, częstotściomierz, amperomierz, wyłącznik magnetotermiczny, licznik motogodzin, wskaźnik rezerwy paliwa, zabezpieczenie silnika.

Zespół prądotwórczy wyposażony jest w tablicę sterowniczą, która spełnia następujące funkcje:

- sterowanie zespołem prądotwórczym,
- pomiar zasadniczych parametrów pracy,
- zabezpieczenie prawidłowej pracy silnika spalinowego, prądnicy itp.,
- umożliwia podłączenie zewnętrznego wyłącznika awaryjnego,
- szafka SZR posiada układ samoczynnego załączania rezerwy, wyposażony w zabezpieczenia uniemożliwiające podanie napięcia z zespołu na sieć lub odwrotnie (blokadę elektryczną i mechaniczną).

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 Wymagania ogólne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania robót elektrycznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego o pojemności łyżki 0,25 m³,
- urządzenie wiertnicze pod otw. pod słupy na samochodzie,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- żuraw na podwoziu samochodowym o udźwigu do 4,0 ton,
- wibromłot spalinowy lub elektryczny do 3 kW,
- spawarka elektryczna wirująca 500A,
- urządzenie do przewiertów poziomych,
- wibromłot.

4. TRANSPORT

Transport zgodnie z warunkami ogólnymi ST-00.00.

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- ciągnik kołowy o mocy 50 - 63 kW,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy do 0,9 tony,
- samochód skrzyniowy do 5 ton,
- przyczepa dłuźcowa do samochodu do 4,5 ton,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 ton.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

5.2.1. Układanie linii kablowych nN

- głębokość ułożenia kabli powinna wynosić 0,7m,
- minimalna temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla wynosi 0°C,
- układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego zawieszonego na sztywnej osi metalowej umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi; oś metalowa powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi ustawionymi na utwardzonym podłożu,
- kable układać na warstwie piasku o grubości 0,1m; taką samą warstwą piasku kabel przysypać; następnie 0,15m warstwą gruntu rodzimego i osłonić na całej długości pasem folii z tworzywa sztucznego grubości 0,5mm w kolorze niebieskim,
- promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej zewnętrznej średnicy kabla,
- kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu nie mniejszym niż 3% długości wykopu;
- linię kablową oznakować na całej długości za pomocą trwałych oznaczników z tworzyw sztucznych mocowanych na kablu w odstępach nie przekraczających 10m; treść napisów na tabliczkach oznacznikowych ustalić z Inwestorem.

5.2.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Powinna przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

5.2.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały przy pomocy typowych elementów konstrukcyjnych, uwzględniających warunki technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować.

5.2.4. Układanie przewodów

Przewody w pomieszczeniach technicznych układać na korytkach kablowych w korytkach oraz rurach ochronnych. Instalację należy wykonać z zastosowaniem osprzętu szczelnego z dławicami uszczelniającymi dla wprowadzanych przewodów. Podejścia do odbiorników technologicznych wykonać w rurach osłonowych.

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w sposób estetyczny. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach ochronnych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach; rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone nad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Podejścia zwieszakowe stosuje się w przypadkach zasilania odbiorników od góry. Podejścia tego rodzaju stosuje się najczęściej do opraw oświetleniowych i urządzeń zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.2.5. Łączenie przewodów

Łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie, osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Przewody muszą być ułożone swobodnie, nie mogą być narażone na ciągi i naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakiej zacisk ten jest przystosowany. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, ich przyłączenie do instalacji należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linka), powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami bądź końcówkami kablowymi.

5.2.6. Przejęcia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany i stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia należy wykonywać w przepustach rurowych, przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniające nie przedostawanie się wyziewów.

Przejścia przez ściany, które stanowią oddzielenia przeciwpożarowe, należy wykonywać w przepustach instalacyjnych o odporności ogniowej nie mniejszej niż odporność ogniowa przegrody.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi, należy chronić do wysokości bezpiecznej, przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, listwy naścienne itp.

5.2.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Wszystkie części przewodzące dostępne należy przyłączyć do przewodu "PE". Szyny "PE" w rozdzielnicach przyłączyć do uziemienia.

W obiektach wykonać główne szyny wyrównawcze FeZn 25x4, do których przyłączyć wszystkie metalowe konstrukcje, urządzenia technologiczne obudowy rozdzielnic itp.. Główne szyny wyrównawcze połączyć z uziemieniem.

Połączenia i przyłączenia przewodów ochronnych należy wykonać jako stałe; rozłączenie lub rozluźnienie tych połączeń nie powinno być możliwe bez użycia narzędzi.

Przewody ochronne powinny być wyróżnione barwą żółto-zieloną.

5.2.8. Montaż osprzętu i aparatury

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy budowie instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt spełniający wymagania norm i przepisów [pkt. 10]. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały, zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze, przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych.

5.2.9. Przyłączanie odbiorników

Podejścia instalacji do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych oraz bezpiecznych. Do odbiorników zainstalowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach, podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi w rurkach lub listwach naściennych.

Aparaty i odbiorniki należy instalować zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta urządzenia. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.

Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych, prowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Połączenia te wykonuje się do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.

Przyłączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki są narażone na drgania lub przystosowane są do przesunięć i przemieszczeń. Przyłączenia elastyczne należy wykonywać przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi.

5.2.10. Instalacja odgromowa

Instalacje odgromowe należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego $\varnothing 8$. Do montażu sztucznych zwodów piorunochronnych należy stosować wsporniki odstępowe. Sposoby mocowania wsporników do dachów i ścian powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału obiektu. Zwody pionowe należy połączyć za pomocą złącz kontrolnych do uziorów otokowych/fundamentowych. Przewody odprowadzające Fe/Zn $\varnothing 8$ należy wykonać w rurach ochronnych.

Zacisk kontrolny umożliwia kontrolę połączeń uzior-przewód uziemiający i wykonanie kontrolnych pomiarów rezystancji uziemień. Przewody uziemiające typu Fe/Zn 30x4. Wszystkie metalowe części budynku, znajdujące się na powierzchni dachu powinny być połączone najkrótszą drogą ze zwodami poziomymi.

5.2.11. Uziomy

Uziomy wykonać jako otokowe z płaskownika FeZn 30x4 ułożonego w odległości nie mniejszej niż 1m od ścian budynków na głębokości 0,8m. Rezystancja każdego z uziemień nie powinna przekraczać 10 Ω ; warunek ten należy sprawdzić pomiarami po wykonaniu uziorów a następnie sporządzić metryki instalacji odgromowych. Uziorów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie farbą asfaltową. Instalację uzioru informatycznego należy doprowadzić do szyny wyrównawczej zwanej głównym zaciskiem uzioru informatycznego (lokalizacja w każdym pomieszczeniu instalacji sterownika PLC).

5.2.12. Montaż i stawianie słupów

Wykopy dla słupów w pobliżu innych linii i urządzeń podziemnych poprzedzić wykopami kontrolnymi, wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności. Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu wg karty technologicznej producenta. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zasypanie fundamentów należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwowo, ubijając mechanicznie co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,85 wg BN-77/8931-12. Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, by nie spowodować odkształceń elementów i uszkodzeń powłoki antykorozyjnej. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustopniowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony chodnika, oraz nie powinna być położona niżej niż 30cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.2.13. Montaż opraw oświetleniowych

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy również sprawdzić jej ukompletowanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.2.14. Montaż urządzeń rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu tablic, szaf rozdzielczo – sterowniczych, kaset sterowniczych, zestawów sterowania miejscowego, wyłączników bezpieczeństwa, ppoż., zestawów gniazd wtyczkowych itp. należy sprawdzić zgodność jej wykonania z wymogami niniejszej ST, projektem elektrycznym oraz dodatkowo z dokumentacją na AKPiA i wytycznymi technologicznymi.

Należy sprawdzić:

- poprawność wykonania kanałów kablowych, przygotowania podłoża oraz zamocować konstrukcje wsporcze dostarczane oddzielnie,
- prawidłowość usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności w zakresie zachowania minimalnych szerokości dróg i przejść ewakuacyjnych,
- najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne zachować zgodnie z odpowiednimi przepisami,
- montaż urządzeń rozdzielczych i aparatury sygnalizacyjnej należy wykonać zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta.

Rozdzielnice niskiego napięcia wykonać z szaf prefabrykowanych, w układzie TN-S. Wewnątrz szaf aparaty powinny być mocowane na szynach montażowych ew. na płytach montażowych.

W polu głównym należy zainstalować ochronę przeciwprzepięciową chroniącą aparaty i urządzenia.

Wszystkie aparaty i urządzenia powinny być rozmieszczone w rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi. Na każdych drzwiach rozdzielnicy (po wewnętrznej stronie) powinna być zainstalowana plastikowa kieszeń, do której należy włożyć dokumentację danego pola.

Wszystkie zaciski urządzeń, aparatów montowanych na drzwiach rozdzielnicy lub obudowach, znajdujące się pod napięciem, powinny być właściwie osłonięte, o ile nie zostały zabezpieczone izolatorem z blokadą. Każdy segment obudowy rozdzielnicy powinien być przymocowany do szyny uziemiającej.

Wzrost temperatury szyny i połączeń wywołany na skutek prądu zakłóceniewego nie może spowodować uszkodzeń połączeń jakichkolwiek urządzeń podłączonych do instalacji.

Wszystkie szyny główne i połączenia szyn powinny być wykonane z twardej, dobrze przewodzącej miedzi o przekroju, wymiarach i mocowaniu odpowiednio dobranych cieplnie i dynamicznie do spodziewanych obciążeń i prądów zwarciovych. W miejscach, w których ze względu na warunki środowiskowe nie można stosować szyn miedzianych dopuszcza się użycie szyn aluminiowych. Szyny PE i N wykonywać jako oddzielne. Identyfikacja szyn i ich połączeń na całej długości możliwa będzie przez zastosowanie oznaczeń faz oraz odpowiednich izolatorów.

Na całym obiekcie należy bezwzględnie unikać zastosowania rozdzielnic wykonanych ze zwykłych blach stalowych (poza rozdzielnicami wewnątrz budynku). Zastosowanie mogą tu mieć jedynie rozdzielnice wykonane ze stali nierdzewnej i poliestru. Przy doborze poszczególnych typów rozdzielnic należy mieć na względzie ich odpowiednią odporność na warunki środowiskowe (np. promienie UV dla rozdzielnic instalowanych na wolnym powietrzu, odpowiedni stopień ochrony IP zależny od lokalizacji rozdzielnicy). W rozdzielnicach instalowanych na wolnym powietrzu i zawierających AKPiA zamontować grzałki odpowiednio dobrane do kubatury rozdzielnic.

Rozdzielnice powinny być ustawione w taki sposób, żeby dostęp do nich nie był utrudniany przez wymiary pomieszczenia lub jego wyposażenie. Wszystkie przyrządy, aparaty powinny być rozmieszczone na rozdzielnicy w sposób zapewniający przestrzeń do ich bezpiecznej i wygodnej obsługi.

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice sterownicze w pomieszczeniach zamkniętych powinny posiadać minimalną osłonę ochronną IP54.

Po zamontowaniu urządzeń rozdzielczych należy:

- zainstalować aparaturę oddzielnie dostarczaną oraz zdemontowaną na czas transportu ewentualnie montażu wraz z ich regulacją mechaniczną,

- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i założyć osłony zdjęte na czas montażu i podłączeń,
- podłączyć obwody zewnętrzne i ochronne,
- wyposażyć wszystkie kable i przewody w szyldy z adresami,
- sprawdzić prawidłowość działania oraz wykonać wszystkie konieczne
- przeprowadzić sprawdzenia odbiorcze i badania pomontażowe.

5.2.15. Montaż urządzeń rozdzielczych

Głównym elementem systemu monitorowania i sterowania na obiektach będzie szafa automatyki ze sterownikiem centralnym PLC oraz panelem operatorskim HMI.

Sterownik PLC realizuje proces automatycznej pracy obiektu wg założeń technologicznych, sterując pracą napędów, monitorując pracę autonomicznych szaf zasilająco-sterowniczych przy wykorzystaniu magistrali cyfrowej oraz sygnałów analogowych i binarnych stanów pracy. Komunikacja ze sterownikiem PLC odbywa się z elewacji szafy z wykorzystaniem panelu operatorskiego. Oprogramowanie panelu operatorskiego powinno funkcjonalnie odwzorowywać stany pracy obiektu tak, aby umożliwiło pełny nadzór nad obiektem. Dodatkowo sterownik PLC kontroluje stan zasilania obiektu (m.in. pobiera dane z analizatora parametrów sieci lub przekątnika).

Instalacja AKPIA umożliwi sterowanie każdym napędem zainstalowanym na obiekcie w sposób automatyczny, zależny od potrzeb procesu technologicznego oraz w sposób ręczny i miejscowy z pominięciem sterownika PLC.

Przewidziano trzy tryby sterowania:

- Sterowanie zdalne automatyczne – jest zasadniczym rodzajem sterowania podczas normalnej eksploatacji obiektu.
- Sterowanie zdalne ręczne – w celach kontrolnych lub w przypadku uszkodzenia układu sterowania odbywać się będzie z poziomu dyspozytorni, po dołączeniu sterownika do obiektowej sieci komunikacyjnej lub z poziomu panelu operatorskiego,
- Sterowanie lokalne – umożliwia sterowanie poszczególnymi urządzeniami w miejscu ich zainstalowania przełącznikami wyboru trybu pracy napędów na elewacjach rozdzielnic technologicznej, autonomicznych szafek zasilająco-sterowniczych, skrzynek sterowania lokalnego oraz w przypadku zasuw z napędem elektrycznym – z poziomu lokalnych modułów sterowniczych.

Przełączniki trybu pracy umożliwiają również odstawienie każdego z napędów. Ustawienie przełącznika w tryb automatyczny przekazuje kontrolę pracy tych napędów sterownikowi PLC.

Sterownik PLC powinien dysponować odpowiednim zapasem wejść i wyjść. Główny sterownik PLC będzie wymieniał sygnały m.in. ze sterownikami lokalnymi, falownikami, przetwornikami pomiarowymi, modułami sterowania lokalnego zasuw z napędami elektrycznymi, za pośrednictwem sieci komunikacyjnej. Magistralę komunikacyjną pomiędzy sterownikami/urządzeniami wykonać z odpowiednimi zabezpieczeniami przeciwprzepięciowymi i przeciwzakłóceniovymi.

Zadaniem systemu jest pełna wizualizacja obiektu, możliwość kompleksowego sterowania, zmian parametrów regulacyjnych dla poszczególnych obiektów, kontrola pracy, alarmowanie, raportowanie, rejestracja parametrów i stanów pracy poszczególnych urządzeń oraz archiwizacja danych.

Stworzona aplikacja wizualizacyjna współpracować będzie z obiektowym sterownikiem PLC w zakresie przekazywania danych o stanie pracy urządzeń układu technologicznego. Wykonana aplikacja wizualizacyjna podzielona zostanie na szereg ekranów synoptycznych, przedstawiających kolejne etapy procesu technologicznego.

Podstawową funkcją systemu będzie dostarczenie operatorowi informacji opisującej bieżący stan obiektu. Wybór oraz ilość zmiennych powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom obsługi oczyszczalni/przepompowni.

5.2.16. Oprogramowanie

Oprogramowanie użytkowe systemu nadzoru, sterowania i wizualizacji należy zrealizować zgodnie z założeniami przedstawionymi w dokumentacji projektowej na instalacje AKPiA. System powinien zapewnić założone w dokumentacji funkcje, strukturę sprzętową, strukturę oprogramowania, platformę systemową, komunikację, zabezpieczenia, dostęp do Internetu, itd.

Oprogramowanie użytkowe sterownika należy zrealizować zgodnie z założeniami określonymi w dokumentacji na instalacje AKPiA oraz zgodnie z wytycznymi technologicznymi w sposób zapewniający poprawną pracę urządzeń.

5.2.17. Rozruch i szkolenie obsługi

Po wykonaniu prac montażowych oraz sprawdzeniu należy wykonać rozruch i uruchomienie systemu sterowania, nadzoru, wizualizacji i monitoringu w ramach rozruchu technologicznego.

Dla poszczególnych stanowisk należy opracować instrukcje obsługi oraz przeszkolić obsługę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 „Wymagania Ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z Rysunkami, ST i przepisami
- poprawnego montażu
- kompletności wyposażenia
- poprawności oznaczenia
- braku widocznych uszkodzeń
- należytego stanu izolacji
- skuteczności ochrony od porażeń

6.2. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badania kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- sprawdzenie rurociągu kablowego przed zasypaniem (sprawdzenie drożności rurociągu kablowego, kalibracja rurociągu kablowego, badanie szczelności rurociągu kablowego),
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.3. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i należy sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, dokumentacją projektową, oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za zgodne ze STWiORB, dokumentacją projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów robót,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- protokoły badań technicznych i pomiarów,
- metryki urządzeń piorunochronnych,
- protokoły pomiarów rezystancji uziemienia,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca musi przekazać Zamawiającemu dokumentację powykonawczą oraz oprogramowania, która winna zawierać:

- 1) wszystkie kody źródłowe oprogramowania wraz z komentarzami,
- 2) przeniesienie praw autorskich wszystkich elementów wykorzystanych i utworzonych do realizacji zadania,
- 3) spis wszystkich parametrów urządzeń oraz hasła dostępu z loginami umożliwiającymi późniejszą rekonfigurację,
- 4) całą powykonawczą dokumentację elektryczną w wersji elektronicznej PDF.

W celu zagwarantowania możliwości wprowadzania modyfikacji, czy też rozbudowy funkcjonalnej należy dostarczyć użytkownikowi wymagane wyposażenie i oprogramowanie w zakresie systemu monitoringu i sterowania.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione elementy dokumentacji projektowej, normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Przedmiar Robót,
- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

- **PN-HD 60364-1:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- **PN-HD 60364-4-41:2017-09** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4- 42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- **PN-HD 60364-4-43:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4- 43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- **PN-HD 60364-4-442:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia
- **PN-HD 60364-4-444:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4- 444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniowymi elektromagnetycznymi
- **PN-HD 60364-4-42:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
- **PN- HD 60364-5-51:2011** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
- **PN-HD 60364-5-52:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5- 52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie.
- **PN-HD 60364-5-534:2016-04** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
- **PN-HD 60364-5-537:2017-01** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- **PN-HD 60364-5-551:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 551: Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
- **PN-HD 60364-5-559:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- **PN-HD 60364-5-56:2019-01** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
- **PN-HD 60364-6:2016-07** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.

- **PN-HD 60364-7-706:2007** Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu
- **PN-HD 60364-7-714:2012** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego
- **PN-HD 308 S2:2007** Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
- **PN-EN 60529:2003** Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)
- **PN-EN 50102:2001** Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnionej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK)
- **PN-EN 1838:2013-11** Zastosowanie oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
- **PN-EN 50174-2:2018-08** Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków
- **N SEP-E-001**, wyd. 2013 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa -
- **N SEP-E-002**, wyd. 2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania
- **N SEP-E-004** wyd. 2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- **N SEP-E-005**, wyd. 2013 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowania jest niezbędne w czasie pożaru
- **PN-S-02205:1998** Roboty ziemne. Wymagania i badania. W zakresie punktu 2.11.4 – Zasyпки wykopów na instalacje (przewody, kable)
- **PN-E-04700:1998 PN-E-04700/Az1:2000** Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- **PN-EN 1127-1:2019-10** Atmosfery wybuchowe -Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1:Pojęcia podstawowe i metodyka.
- **PN-M-47900-2** Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
- Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 492/2014. Projektowanie i montaż instalacji oraz urządzeń elektrycznych w podłożu i na podłożu i na podłożu palnym.
- **PN-EN 50274:2004** - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- **PN-E 79100:2001** - Kable i przewody elektryczne. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- **PN-EN 62305-1:2011** - Ochrona odgromowa. Część 1: Zasady ogólne.
- **PN-EN 62305-2:2012** - Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- **PN-EN 62305-3:2011** - Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
- **PN-EN 62305-4:2011** - Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

WTWiORB-M – „Warunki Techniczne Wykonywania i Odbioru Robót Budowlanych – Montażowych – część V.- instalacje elektryczne” /wydawnictwo ARKADY – 1988r/

WARUNKI TECHNICZNE

ST 16.00

ROBOTY POMIAROWE I PRACE GEODEZYJNE

Spis treści

1.	WSTĘP.....	230
2.	MATERIAŁY	231
3.	SPRZĘT	231
4.	TRANSPORT	231
5.	WYKONANIE ROBÓT	232
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	234
7.	OBMIAR ROBÓT	234
8.	ODBIÓR ROBÓT	234
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	234
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	234

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych i prac geodezyjnych dla zadania pn.: „**Przebudowa oczyszczalni ścieków i głównej przepompowni ścieków w Łagiewnikach**”.

Roboty pomiarowe i prace geodezyjne w zakresie niniejszego Projektu obejmują:

- roboty pomiarowe przy budowie obiektów technologicznych objętych w/w zadaniem,
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera,
- roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie projektowanych obiektów, przebiegu trasy sieci wodociągowej i przyłączy kanalizacyjnych, założenie sieci roboczych punktów wysokościowych, inwentaryzację wykonanych sieci i przyłączy oraz sporządzenie wymaganych w procesie budowy obmiarów, szkiców i pomiarów geodezyjnych zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową.

Szczegółowy zakres robót obejmuje:

1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych ,związanych z wytyczeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- d) wytyczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie .

1.3.2. Wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów robót zanikających jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń inżyniera.

1.3.3. Inwentaryzacja geodezyjna wykonanych sieci

Wykonanie niezbędnych pomiarów do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zgodnie z obowiązującymi przepisami.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) oraz definicjami podanymi w PFU.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z postanowieniami Kontraktu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU.

2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice $0,15 \div 0,20$ m i długości $1,5 \div 1,7$ m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy $0,05 \div 0,08$ m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST oraz PZJ.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających przygotowanie zawodowe jednostki wykonującej prace geodezyjne oraz kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z przeznaczeniem.

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem elementów robót – trasy sieci, konstrukcji budowlanych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

Do robót geodezyjnych objętych niniejszą specyfikacją należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity i tachometry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe,
- szpilki.

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały objęte niniejszą specyfikacją można przewozić dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących Instrukcji GUGiK[4÷10], wymaganiami PN, EN-PN, WTWOR i postanowieniami warunków umownych.

5.2 Zakres robót przygotowawczych

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- uzyskanie przed przystąpieniem do robót danych zawierających lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów,
- sprawdzenie czy na trasie realizowanego zadania, w okresie pomiędzy wydaniem podkładu geodezyjnego do celów projektowych a datą rozpoczęcia robót nie zabudowano nowych sieci i konstrukcji budowlanych, które mogą być nie ujawnione w dokumentacji projektowej,
- przeprowadzenie obliczeń i pomiarów geodezyjnych niezbędnych do szczegółowego wytyczenia robót,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.

5.3 Zakres robót zasadniczych

Zakres robót zasadniczych obejmuje:

- wytyczenie trasy i punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dla robót, sieci, przyłączy i obiektów technologicznych objętych ST,
- wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów obiektów budowlanych w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- inwentaryzacja elementów robót i obiektów po wykonaniu prac,
- wykonanie niezbędnych w procesie budowy pomiarów, szkiców roboczych i obmiarów jeżeli wynika to z postanowień kontraktu, zaleceń Inżyniera.

5.4 Warunki techniczne wykonania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Przedstawiciela Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Powinien dostarczyć Inżynierowi szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Przedstawiciela Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Przedstawiciela Inżyniera .

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest niezbędne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne do prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.4.1 Wytczenie osi trasy

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inwestora i Inżyniera. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wierchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy lecz nie rzadziej niż co 20 metrów. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 50 m.

5.4.2 Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych

Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem sieci i obiektów towarzyszących.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm / km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

5.4.3 Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inżynierowi, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w Części ogólnej PFU.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2 Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej PFU .

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w części ogólnej PFU .

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według warunków kontaktowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z 17.05.1989r –Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1.Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3.Geodezyjna obsługa inwestycji Główny Urząd Geodezji i kartografii, Warszawa ,1979.

4. Instrukcja techniczna G-1.Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK,1978.
5. Instrukcja techniczna G-2.Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK,1979.
6. Instrukcja techniczna G-4.Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK,1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2.-Pomiary realizacyjne, GUGiK,1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1.-Osnowy realizacyjne, GUGiK,1983.