

PROGRAM FUNKcjONALNO – UŻYTKOWY (PF- U)

Obiekt:

Oczyszczalnia ścieków

Lokalizacja obiektu:

Gmina Krościenko, m. Krościenko n/Dunajcem
Dz. ew. 10484/68 i 10484/75 obręb Krościenko n. Dunajcem

Nazwa i Adres Zamawiającego:

Podhalańskie Przedsiębiorstwo Komunalne sp. z o.o.
Al. Tysiąclecia 35A, 34-400 Nowy Targ
tel. 18 266 52 42
fax. 18 264 07 79
email: ppk@ppkpodhale.pl
www.eppkpodhale.pl

Nazwa Zamówienia:

Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem

Rodzaj Zamówienia:

Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych

Nazwy i kody robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia:

71320000-7: Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

45100000-8: Przygotowanie terenu pod budowę

45110000-1: Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne

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

45220000-5: Roboty inżynierskie i budowlane

45230000-8: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

45260000-7: Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45300000-0: Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3: Roboty instalacyjne elektryczne

45320000-6: Roboty izolacyjne

45330000-9: Roboty instalacyjne wodno – kanalizacyjne i sanitarne

45340000-2: Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

45350000-5: Instalacje mechaniczne

45400000-1: Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45410000-4: Tynkowanie

45420000-7: Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

45430000-0: Pokrywanie podłóg i ścian

45440000-4: Roboty malarskie i szklarskie

45450000-6: Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

Opracowała:

mgr inż. Jolanta Mucha
Upr MAP/0141/PWOS/07

Spis zawartości programu funkcjonalno-użytkowego:

Część I CZĘŚĆ OPISOWA

Część II CZĘŚĆ INFORMACYJNA

Część III WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Data opracowania:

styczeń 2017r

Spis zawartości

I. CZĘŚĆ OPISOWA

A. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	5
1. Przedmiot zamówienia.....	5
2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	5
2.1. Położenie geograficzne i administracyjne	5
2.2. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni.....	6
B. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	14
3. Projektowanie.....	14
3.1 Zakres dokumentacji projektowej.....	14
3.2 Format opracowań.....	15
3.3 Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszych przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników.....	17
4. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań technologicznych, budowlano-konstrukcyjnych, energetycznych i AKPiA	17
4.1. Informacje ogólne	17
4.2. Bilans ilości i jakości ścieków, dane procesowe – docelowe warunki pracy oczyszczalni linia ściekowa i osadowa.....	18
4.3. Opis procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadu po realizacji rozbudowy i modernizacji oczyszczalni.....	21
4.4. Opis planowanych zadań realizacyjnych.....	21
5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	33
5.1 Część ogólna.....	33
5.2 Informacja o terenie budowy.....	34
5.3 Materiały i urządzenia.....	36
5.4 Sprzęt.....	37
5.5 Transport.....	38
5.6 Wykonanie robót budowlanych.....	38
5.7 Kontrola jakości robót.....	39
5.8 Odbiór robót.....	42
5.9 Sposób rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących.....	43
5.10 Przepisy związane.....	43
6. Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.....	46
6.1. Roboty geodezyjno – kartograficzne.....	46
6.2. Rozbiórki.....	48
6.3. Roboty ziemne.....	51
6.4. Roboty montażowe sieci i uzbrojenia.....	60
6.5. Roboty betonowe i żelbetowe.....	69
6.6. Roboty montażowe konstrukcji stalowych.....	81
6.7. Roboty montażowe konstrukcji drewnianych.....	87
6.8. Roboty montażowe prefabrykowanych elementów, żelbetowych.....	92
6.9. Roboty izolacyjne.....	95
6.10. Roboty murowe.....	102
6.11. Pokrycia dachowe.....	105
6.12. Roboty instalacyjne, sanitarne.....	108

6.13. Roboty montażowe stolarki okiennej i drzwiowej.....	119
6.14. Roboty wykończeniowe.....	123
6.15. Roboty montażowe instalacji technologicznych	129
6.16. Roboty montażowe urządzeń technologicznych i przeprowadzenie rozruchu.....	138
6.17. Roboty elektryczne i akp.....	160
6.18. Roboty drogowe.....	166
6.19. Roboty związane z rekultywacją terenu i zieleni.....	169

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.....	174
2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	174
2.1 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....	174
2.2 Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych.....	174
2.3 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego.....	174
3. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robot budowlanych.....	174

III. WYKAZ ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1 Pozwolenie na użytkowanie oczyszczalni ścieków w Krościenku znak BA-73531/3-Kr/01 z dnia 3.07.2001r
Załącznik 2 Decyzja pozwolenia wodnoprawnego na odprowadzenie ścieków oczyszczonych znak OŚ.6341.2.35.2015.DS z dnia 28.07.2015r
Załącznik 3 Pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie ścieków z przelewu burzowego znak OŚ.I.DS.6223/10/2010 z dnia 5.10.2010r
Załącznik 4 Pozwolenie wodnoprawne na pobór wody znak OŚ-6229/18/2004 z dnia 23.12.2004r
Załącznik 5 Informacja z UG Krościenko n/t mpzp pismo znak ZP.6727.1.2.17 z dnia 5.01.2017r
Załącznik 6 Warunki zasilania energetycznego
Załącznik 7 Informacja z RZGW w zakresie terenu szczególnego zagrożenia powodzią pismo
Załącznik 8 Mapa zasadnicza terenu inwestycji – stan istniejący – z zaznaczeniem lokalizacji zadrzewienia (wstępna inwentaryzacja)
Załącznik 9 Mapa ewidencyjna
Załącznik 10 Informacja z rejestru gruntów
Załącznik 11 Odpis z księgi wieczystej dla działki oczyszczalni
Załącznik 12 Informacja na temat warunków gruntowo-wodnych w lokalizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem
Załącznik 13 Schemat blokowy Rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem
Załącznik 14 Schemat technologiczny Rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem
Załącznik 15 Plan sytuacyjny do inwestycji Rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem

Załącznik 16 Dokumentacja archiwalna istniejących obiektów:

- 16.1. Zbiornik retencyjny – rysunek zbrojeniowy, 1997r
- 16.2. Zbiornik PIX – rysunek zbrojeniowy, 1997r
- 16.3. Wiata na zbiornik PIX – architektura, przekroje , 1997r
- 16.4. Wiata na zbiornik PIX- architektura, rzut i elewacje, 1997rok
- 16.5. Budynek dmuchaw-architektura, rzuty i przekroje, 1997rok
- 16.6. Budynek dmuchaw-architektura, elewacje, 1997rok
- 16.7. Filtr gruntowy – rysunek zbrojeniowy, 1997rok
- 16.8. Reaktor wielofunkcyjny, technologia, rzut, 1997rok
- 16.9. Reaktor wielofunkcyjny, technologia, przekroje, 1997rok
- 16.10. Stacja dmuchaw, technologia, przekroje, 1997rok
- 16.11. Budynek techniczno-socjalny, technologia, rzut, 1997rok
- 16.12. Budynek techniczno-socjalny, instalacje sanitarne, rzut, 1997rok
- 16.13. Budynek techniczno-socjalny, instalacja wentylacji, przekroje, 1997rok
- 16.14. Studzienka pomiarowa, przekroje, 1997rok
- 16.15. Budynek techniczno-socjalny, technologia, rzut, 2010rok
- 16.16. Budynek techniczno-socjalny, technologia, przekrój, 2010rok
- 16.17. Komora stabilizacji osad, technologia, przekroje 2010rok
- 16.18 Zbiornik kraty hakowej, technologia, przekroje 2010rok
- 16.19. Profil podłużny kolektora ścieków z przelewu burzowego, 2010rok
- 16.20. Budynek techniczno-socjalny, instalacje elektryczne, rzut, 2010rok
- 16.21. Budynek techniczno-socjalny, instalacje elektryczne – ideowy schemat zasilania urządzeń realizowanych wg projektu 2010rok
- 16.22. Schemat technologiczny

Załącznik 17 Instrukcja - Ogólne wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa dla systemów automatyki, sterowania i wizualizacji pracy oczyszczalni ścieków wykonywanych na zlecenie bądź pod nadzorem PPK Sp. z o.o.

Załącznik 18 Koncepcja modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku autor zespół pod kierunkiem Maciej Kita, marzec 2016

I. CZĘŚĆ OPISOWA

A. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiot zamówienia

Zamówienia jest projekt oraz realizacja rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku nad Dunajcem.

Parametry oczyszczalni przed rozbudową i modernizacją – wg projektu:

- średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dsr} = 770m^3/d$
- ładunek BZT₅ w ściekach surowych $\ell_{BZT5} = 420kg/d$, RLM = 7000

Parametry oczyszczalni po rozbudowie i modernizacji:

- średnia dobowa ilość ścieków $Q_{dsr} = 1320m^3/d$
- ładunek BZT₅ w ściekach surowych $\ell_{BZT5} = 525,36kg/d$, RLM = 8756

Zamówienie obejmuje w szczególności:

- sporządzenie projektu budowlanego a następnie projektu wykonawczego rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków wraz z wszelkimi obiektami towarzyszącymi niezbędnymi dla jej prawidłowego funkcjonowania, opisanymi w treści PFU lub wynikłymi bezpośrednio z prowadzonych prac projektowych
- uzyskanie do projektu niezbędnych warunków, opinii, uzgodnień i decyzji wymaganych prawem (wszelkie uzgodnienia i decyzje uzyskiwane będą przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego i na jego rzecz)
- uzyskanie prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę (pozwolenie na budowę uzyskiwane będzie przez Wykonawcę w imieniu Zamawiającego i na jego rzecz),
- obsługę geodezyjną,
- obsługę geologiczną
- wykonanie robót rozbiórkowych, budowlanych i montażowych na podstawie opracowanych i zatwierdzonych projektów,
- dostawę materiałów i urządzeń na podstawie opracowanych i zatwierdzonych projektów,
- dostarczenie kompletu oznakowań, instrukcji z zakresu bhp i ochrony przeciwpożarowej, wymaganych przepisami szczegółowymi dla prawidłowej eksploatacji zaprojektowanych i wykonanych obiektów,
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań (w tym rozruchu technologicznego i sprawozdania z niego) oraz uzyskanie w imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie,
- wykonanie operatu wodnoprawnego wraz z uzyskaniem decyzji pozwolenia na odprowadzenie ścieków komunalnych
- wykonanie instrukcji obsługi, bhp i p.poż. niezbędnych dla prawidłowej eksploatacji zaprojektowanych i wykonanych obiektów budowlanych
- wyposażenie obiektu w sprzęt ochrony pożarowej, bhp i p.poż
- opłaty za nadzory obce i badania wymagane dla uzyskania efektu i pozwolenia na użytkowanie itp.,
- inwentaryzację powykonawczą,

Uwaga:

W trakcie prac związanych z rozbudową i modernizacją oczyszczalni wykonawca będzie musiał zapewnić ciągłość oczyszczania ścieków, czyli wykonywać w ramach prac związanych z budową oczyszczalni tymczasowe prace budowlane umożliwiające prowadzenie przez użytkownika procesu oczyszczania.

2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

2.1. Położenie geograficzne i administracyjne

Krościenko nad Dunajcem – miejscowość o charakterze turystyczno-wypoczynkowym w dolinie Dunajca i Krośnicy położona u podnóża Pienin, Gorców i Beskidu Sądeckiego, w województwie małopolskim, w powiecie nowotarskim, siedziba gminy Krościenko nad Dunajcem.

Obiekt objęty PFU – oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest na działce o nr ew.10484/68.

2.2. Charakterystyka istniejącej oczyszczalni

2.2.1. Informacje podstawowe

Obecnie oczyszczalnia ścieków w Krościenku n/Dunajcem obsługuje miejscowość Krościenko oraz część Grywałdu, Krośnicy i Hałuszowej.

Wszystkie zasadnicze obiekty technologiczne oczyszczalni znajdują się na terenie ogrodzonym są to:

- studnia z kratą
- pompownia ścieków,
- wielofunkcyjny reaktor biochemiczny typu „Hydrocentrum”,
- komora osadowa,
- stacja zlewna ścieków dowożonych,
- stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego – w budynku zaplecza technicznego i socjalnego.

Oczyszczanie mechaniczne w oczyszczalni odbywa się z wykorzystaniem następujących procesów:

- cedzenie ścieków na kracie hakowo-taśmowej o prześwicie 3 mm
- eliminacja ze ścieków cięższych zawieszin mineralnych w piaskowniku pionowo-wirowym zablokowanym z reaktorem wielofunkcyjnym

Oczyszczanie biologiczne w oczyszczalni polega na:

- biologicznym usuwaniu zanieczyszczeń ze ścieków w procesie osadu czynnego prowadzonym w wielofunkcyjnym reaktorze biochemicznym typu „Hydrocentrum” – reaktor SBR

Postępowanie z osadami powstającymi w procesie oczyszczania biologicznego polega na:

- stabilizacji tlenowej i zagęszczaniu grawitacyjnym w zbiorniku osadu nadmiernego
- odwadnianiu na prasie filtracyjnej
- wywozie odwodnionego osadu na miejsce zagospodarowania

2.2.2. Warunki odprowadzania ścieków do odbiornika

Dokumentem, który określa warunki odprowadzania ścieków do odbiornika jest pozwolenie wodnoprawne znak OŚ.6341.2.35.2015.DS z dnia 28.07.2015r z terminem ważności do dnia 30.06.2025r. Decyzja ta zezwala na odprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych do rzeki Dunajec w kilometrze 148+050 w ilości:

- średniej dobowej $Q_{dśr} = 1000 \text{ m}^3/\text{d}$
- maksymalnej godzinowej $Q_{hmax} = 280 \text{ m}^3/\text{h}$
- maksymalnej rocznej $Q_{rmax} = 365\,000 \text{ m}^3/\text{r}$

Maksymalne stężenia zanieczyszczeń wg pozwolenia nie mogą przekroczyć:

- dopuszczalne stężenie zawiesiny ogólnej $Z_{awog} = 35 \text{ mg}/\text{dm}^3$
- dopuszczalne stężenie $B_{ZT5} = 25 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
- dopuszczalne stężenie ChZT $\text{ChZT} = 125 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$

Ponadto wylotem którym odprowadzane są ścieki komunalne odprowadzane są również ścieki z przelewu burzowego. Zamawiający posiada pozwolenie wodnoprawne z dnia 05.10.2010 roku znak: OŚ.I.DS.6223/10/2010 na odprowadzanie wód z przelewu burzowego z terminem ważności do dnia 31.07.2020 roku. Ścieki z przelewu burzowego mogą być wprowadzane do rzeki Dunajec, jeżeli natężenie przepływu w kanalizacji przed przelewem burzowym, w czasie deszczu nawalnego będzie co najmniej czterokrotnie większe od średniego natężenia przepływu. Średnia roczna ilość zrzutów z poszczególnych przelewów nie będzie większa niż 10.

2.2.3. Opis technologiczny i techniczny oczyszczalni

2.2.3.1. Jakość i ilość ścieków surowych

Oczyszczalnia została zaprojektowana na przepustowość:

- średnią dobową $Q_{dśr} = 770 \text{ m}^3/\text{d}$,
- maksymalną dobową $Q_{dmax} = 1000 \text{ m}^3/\text{d}$

Równoważna liczba mieszkańców przy stężeniu BZT5 przyjętym w projekcie $545 \text{ mg}/\text{l}$, $\text{RLM} = 419,6 \times 1000/60 = 6993$.

Wg danych projektowych do oczyszczalni mają dopływać ścieki bytowo-gospodarcze. Ładunki dobowe wg projektu wynoszą:

- Ł-BZT5 = 419,6 kgO₂/d
- Ł-Zaw.og. = 455,1 kg/d
- Ł-Nog = 97,8 kgN/d
- Ł-Pog = 24,5 kgP/d

Powyższym ładunkom odpowiadają następujące stężenia średnie:

- BZT5 = 545 gO₂/m³
- Zaw.og. = 591 g/ m³
- Nog = 127 gN/ m³
- Pog = 31,8 gP/ m³

Zgodnie z przedstawioną w koncepcji analizą ilość ścieków dopływających do oczyszczalni przedstawia się następująco:

Parametr	Wartość	Jednostka
Wartość średnia	933,56	m ³ /d
Mediana	870	m ³ /d
Wartość maksymalna	4968	m ³ /d
Wartość minimalna	41	m ³ /d
Odchylenie standardowe	358,47	m ³ /d
Współczynnik zmienności	38,4%	
85 percentyl	1171,2	m ³ /d
Przepływ średni wg liczby ludności (wg pisma Zamawiającego)	885	m ³ /d

Powyższe dane obejmują analizę w okresie od 2011-12-01 do 2012-10-31 oraz od 2014-09-09 2015-09-23.

Informacje o zarejestrowanych stężeniach zanieczyszczeń w ściekach dopływających przedstawia poniższa tabela:

Data	Przepływ m ³ /d	BZT ₅ g/m ³	ChZT g/m ³	Z _{og} g/m ³
2013-03-20	---	154	468	186
2013-05-21	---	298	1079	820
2013-06-19	---	206	666	302
2013-07-11	---	172	667	334
2013-08-20	---	379	1178	466
2013-10-17	---	50	188	71
2014-03-28	---	167	533	302
2014-06-16	---	378	1125	832
2014-09-09	911	136	460	424
2014-12-08	852	214	762	70
2015-03-17	1562	171	267	130
2015-06-23	799	577	1381	1090
Wartość średnia		241,83	731,17	418,92

Ładunki obliczone wg analiz ścieków dopływających

Parametr	BZT ₅	ChZT	Z _{og}
Średnie stężenie, g/m ³	241,83	731,17	418,92
Średni przepływ, m ³ /d	933,56	933,56	933,56
Średni ładunek, kg/d	226	683	391
RLM	3763	5688	5587

2.2.3.2. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków

Rozwiązanie technologiczne oczyszczalni w stanie istniejącym przedstawia załącznik numer 16.22 do niniejszego PFU – schemat technologiczny.

Część mechaniczną oczyszczalni stanowi krata hakowa zlokalizowana w studzienie przed pompownią ścieków oraz piaskownik pionowo-wirowy stanowiący część reaktora wielofunkcyjnego.

Technologia biologicznego oczyszczania ścieków na oczyszczalni w Krościenku oparta jest na 2-ch jednostkach reaktorów SBR typu „Hydrocentrum”. Do piaskownika ścieki pompowane są z pompowni zlokalizowanej w komorze koło studni z kratą hakową.

Charakterystyczną cechą reaktora biologicznego HYDROCENTRUM jest cykl pracy, składający się z sekwencyjnie następujących faz. Każdy reaktor składa się z komory ciśnieniowej i komory bezciśnieniowej.

Cykl pracy pojedynczego układu komór: ciśnieniowej i bezciśnieniowej składa się z czterech faz:

1. Faza napowietrzania – w tej fazie ścieki z komory rozdzielczej dopływają do komory ciśnieniowej. Mieszanina ścieków i osadu czynnego przepływa z komory ciśnieniowej do bezciśnieniowej otworem w okolicy dna, w związku z tym poziomy zwierciadła w obydwu komorach są wyrównane. Faza ta trwa przez zadany czas lub krócej, jeżeli poziom max zostanie osiągnięty przed upływem tego czasu, wówczas zadziała czujnik poziomu max, co kończy tę fazę.

2. Faza sedymentacji – w fazie tej zostaje odcięty dopływ powietrza do rusztów napowietrzających w komorach ciśnieniowej i bezciśnieniowej. Przy braku mieszania tych komór sprężonym powietrzem zawartość komór ulega uspokojeniu i osad czynny sedymentuje osiadając warstwą w strefie przy dnie reaktora. W górnej części komory bezciśnieniowej pozostaje warstwa oczyszczonych i sklarowanych ścieków. Ścieki surowe dopływają nadal do komory ciśnieniowej, lecz nie mieszają się z jej zawartością i zanieczyszczają w najwyższym stopniu górne warstwy zawartości komory. Ścieki z osadem z warstwy dolnej przepływają nadal do komory bezciśnieniowej przez otwór zlokalizowany w okolicy dna, zatem poziomy są nadal wyrównane.

3. Faza spustu – w tej fazie ścieki oczyszczone odprowadzane są z komory bezciśnieniowej reaktora. Faza spustu rozpoczyna się z chwilą otwarcia zaworu na rurociągu doprowadzającym powietrze do komory ciśnieniowej powyżej zwierciadła ścieków i załączeniu dmuchawy. Wzrastające ciśnienie w komorze blokuje dopływ ścieków z komory rozdzielczej oraz powoduje wytłaczanie zawartości komory do komory bezciśnieniowej, przepływ następuje przez otwór w okolicy dna komory. Dzięki dużej powierzchni otworu przepływ ten nie wzrusza osadu w komorze bezciśnieniowej w stopniu zagrażającym jakości ścieków odpływających z komory przez przelewy w korycie zbiorczym.

4. Faza wyrównania - po zakończeniu fazy spustu poziomy w komorach ciśnieniowej i bezciśnieniowej wyrównują się, co następuje po otwarciu zaworu trójdrożnego na przepływ powietrza z komory ciśnieniowej do tłumika wylotu powietrza do atmosfery, czas trwania tej fazy wynosi ok. 5 minut.

Cykle pracy ciągów oczyszczania mają przesunięcie czasowe, dzięki czemu nie może zaistnieć sytuacja nałożenia się dwóch faz spustów jednocześnie. W sytuacji, gdy przebiega spust ścieków z jednego ciągu, zaś w kolejnym osiągnięty zostanie poziom maksymalny, wówczas rozpoczyna się w nim faza sedymentacji, a spust możliwy jest dopiero po zakończeniu tej fazy w poprzednim ciągu.

Osad nadmierny usuwany jest w fazie dekantacji poprzez pompy zamontowane przy dnie do zbiornika osadu nadmiernego a stamtąd do stacji odwadniania osadu. Sterowanie pracą reaktorów odbywa się za pomocą sterownika mikroprocesorowego. Parametry pracy urządzeń mogą być zmieniane z komputera zamontowanego w budynku technologicznym lub z panelu operatorskiego na szafie sterowniczej w pomieszczeniu dmuchaw.

2.2.3.3. Opis obiektów oczyszczalni

Studnia z kratą

Tuż przed pompownią na kanale ścieków surowych wykonana jest studnia w której zamontowana jest krata hakowo-taśmowa o prześwicie 3mm.

Producent: Fontana

Typ: SCC-HVM 500X4160

Moc: 1,9 kW

Wymiary studni:

- średnica 2,00 m
- głębokość 4,15 m

Pompownia ścieków surowych

Pompownia ścieków, służąca do przepompowywania ścieków przesyłanych z terenu gminy Krościenko oraz powstających na terenie oczyszczalni, wykonana jest jako zbiornik żelbetowy, całkowicie zagłębiony poniżej terenu.

Wymiary:

- średnica 2,00 m
- głębokość 5,75 m

Zejsście do pompowni przy pomocy drabinki żłazowej. Wyposażenie pompowni stanowią 2 pompy, zamocowane na stopie sprzęgającej i opuszczane po prowadnicach rurowych na łańcuchach. Praca pompy odbywa się automatycznie za pomocą sondy hydrostatycznej. Dodatkowo pompownia wyposażona jest w pływak poziomu awaryjnego i suchobiegu.

Producent pompy: Metalchem

Typ: MS 5-74 Z

Moc: 7,5 kW

Wydajność: 34 l/s

Wys. tłoczenia: 14m

Ścieki grawitacyjnie dopływają do pompowni z kanalizacji z terenu gminy Krościenko oraz z budynku technologicznego (odcieki po prasie osadu nadmiernego), z odwodnienia workownicy na piasek, stacji zlewczej a także z części socjalnej.

Pompy w pompowni sterowane są według wskazań sondy na podstawie ustalonych poziomów ścieków:

- poziomu awaryjnego
- poziomu górnego
- poziomu dolnego

Pompy w pompowni pracują na zmianę, przy dużych dopływach dopuszczone są do pracy dwie pompy równocześnie.

Wiata nad studnią z kratą i pompownią

Nad studnią z kratą i pompownią wykonana jest wiata w konstrukcji stalowej o wymiarach

Przelew burzowy

„Przelew burzowy” to sieć kanalizacyjna łącząca studnie z kratą ze studzienką na kanale ścieków oczyszczonych. Średnica rurociągu Ø400. Na trasie rurociągu przelewu burzowego w studni betonowej Ø1500 i głębokości 3,50m zamontowany jest się przepływomierz elektromagnetyczny.

Producent: Endress+Hauser

Model: Promag L

Typ: 10L3H-UEGA1AA0A4AA

Ścieki odprowadzane przez przelew burzowy są poddane badaniom jakościowym za pomocą czujnika pH i konduktancji.

Producent: Endress+Hauser

Model: Liquiline CM442

Ilość ścieków przepływających przez przelew burzowy oraz pomiary pH i konduktancji są rejestrowane przez komputer oczyszczalni.

Krata schodkowa

Ścieki z pompowni ścieków surowych kierowane były na kratę schodkową firmy Eko-Celkon o prześwicie 4mm. Umieszczona jest ona w korycie żelbetowym o wymiarach 4,3x0,4m i głębokości 0,7m. Krata umieszczona jest w obudowie termoizolacyjnej na nasypie pomiędzy zbiornikiem na skratki a reaktorem. Obecnie krata wraz z przenośnikiem skratek jest wyłączona z eksploatacji.

Komora rozdzielcza z piaskownikiem

Komora rozdzielcza jest częścią zblokowanego obiektu żelbetowego o głębokości 6,0m, wyniesionego ponad powierzchnię terenu. Usytuowana jest w pierścieniu zewnętrznym reaktora. Zajmuje powierzchnię 19,4m². Wyposażenie komory stanowi piaskownik pionowo-wirowy (wykonany z kompozytów poliestrowo-szklanych).

Wymiary piaskownika:

- średnica części cylindrycznej 2,0m
- głębokość części cylindrycznej 0,5m
- średnica komory piaskowej 0,6m
- głębokość części piaskowej 2,5m

W komorze piaskowej umieszczona jest pompa Flygt DS3057 służąca do usuwania zatrzymanego piasku. Sterowanie pompy ręczne z pomieszczenia na workownicę piasku. Źródłem sprężonego powietrza do ewentualnego wzruszania piasku jest instalacja napowietrzająca reaktora wielofunkcyjnego. Parametry pompy:

Producent: ITT Flygt Sp. z o.o.

Typ: DS. 3057 LR 270

Moc: 2,4 kW

Wydajność: 40 m³/h

Wys. tłoczenia: 15m

W komorze rozdzielczej umieszczone są również dwie instalacje przelewowe (uruchamiane w przypadku działania jednego ciągu technologicznego) oraz dwa przewody doprowadzające ścieki do komór oczyszczania w części ciśnieniowej. Na każdym z tych przewodów zamontowana jest zasuw kołnierзова płaska umożliwiającą odcięcie dopływu ścieków do jednego z dwóch ciągów technologicznych reaktora.

Stacja odwadniania piasku

Stacja odwadniania piasku usytuowana jest w pomieszczeniu budynku technologicznego.

W budynku znajduje się workownica dwustanowiskowa Draimad typ 02BM, do której tłoczony jest piasek z piaskownika.

Wielofunkcyjny reaktor biochemiczny typu „Hydrocentrum”

Wielofunkcyjny reaktor biochemiczny składa się z dwóch ciągów technologicznych. Każdy z ciągów technologicznych składa się z przykrytej stropem komory ciśnieniowej oraz z otwartej komory bezciśnieniowej. Okrągła w planie komora ciśnieniowa zajmuje centralną część obiektu i podzielona jest ścianą działową (na dwa ciągi technologiczne).

Wymiary:

- komory ciśnieniowe stanowią pierścień wewnętrzny reaktora o średnicy 8,0m i głębokości całkowitej 5,8m
- komory bezciśnieniowe stanowią pierścień zewnętrzny reaktora o średnicy 19,0m i głębokości całkowitej 6,0m

Parametry projektowe procesu:

- stężenie osadu w komorze: 6,2 kg/m³
- obciążenie osadu ładunkiem zanieczyszczeń: 0,1 kgO₂/kg s.m.xd
- wiek osadu: 20 dni

W stropie każdej z komór znajdują się po dwa hermetycznie zamykane otwory włazowe, dwa dławicowe przejścia do montażu przewodu powietrznego zasilającego system dyfuzorów, oraz przewodu umożliwiającego regulowanie ciśnienia w tej części reaktora. Komora ciśnieniowa łączy się z komorą bezciśnieniową poprzez otwory umieszczone w ścianie między nimi, tuż nad dnem. Do wyposażenia komory bezciśnieniowej należą: drabina zejściowa, wylot z instalacji przelewowej z komory rozdzielczej, oraz ruszt napowietrzający składający się z 154 szt. dyfuzorów. Cyklami pracy reaktora sterują zamontowane w komorze czujniki poziomu lub czas. Komory bezciśnieniowe zajmują większą część zbiornika pierścieniowego otaczającego podwójną komorę ciśnieniową, wyposażoną w 30 szt. dyfuzorów membranowych w każdej. Naprzeciw otworów łączących ciśnieniowe i bezciśnieniowe części reaktora przymocowano do dna specjalnie ukształtowane deflektory służące

do odpowiedniego ukierunkowania strugi przepływających ścieków. Ścieki odprowadzane są przy pomocy koryt poliestrowo-szkłanych, przymocowanych do wewnętrznej strony zewnętrznej ściany komory, oraz do zewnętrznej ściany komory ciśnieniowej. Wyposażenie każdej z komór stanowi również pompa odprowadzająca osad nadmierny do komory osadowej.

Producent pomp osadowych: Leszno

Typ: Infra 75T EKO

Moc: 0,55 kW

Wydajność: 21 m³/h

Wys. tłoczenia: 7m

Praca reaktora sterowana jest przez 2 czujniki poziomu (lub czas), 3 przepustnice i pompę spustu osadu oraz tlenomierze. Dopóki w reaktorze jest niski poziom ścieków (sygnalizuje go dolny pływak w komorze ciśnieniowej usytuowany 150 cm od dna komory) reaktor jest w fazie napowietrzania (lub przez zadany czas t). Powietrze dostarczane jest do dyfuzorów ze stacji dmuchaw. Faza napowietrzania trwa do momentu osiągnięcia poziomu górnego (sygnalizuje to pływak poziomu górnego w reaktorze zapala się żółta lampka poziomu górnego w reaktorze) lub rozpoczyna się po zadanym czasie t napowietrzania. W momencie osiągnięcia poziomu górnego (lub zadanym czasie t) reaktor wchodzi w fazę sedymentacji - odbywa się klarowanie ścieków na drodze sedymentacji w nieruchomym strumieniu cieczy oraz symultaniczna redukcja azotanów w procesie denitryfikacji. Faza sedymentacji trwa przez czas t₁, po czym rozpoczyna się spust (dekantacja) ścieków oczyszczonych. Podczas fazy dekantacji (spustu) powietrze jest tłoczone ze stacji dmuchaw do komory ciśnieniowej, naciskając na zwierciadło cieczy w komorze ciśnieniowej powoduje wypychanie ścieków sklarowanych w komorze bezciśnieniowej i odprowadzenie ich korytami do studzienki ścieków oczyszczonych. W fazie spustu reaktora usuwany jest osad nadmierny z komór bezciśnieniowych pompami osadowymi. Faza spustu ścieków sklarowanych kończy się w chwili osiągnięcia poziomu ścieków w komorze ciśnieniowej poniżej poziomu dolnego (lub po zadanym czasie t₂). Po czasie t₂ następuje dekompresja komory ciśnieniowej (lub osiągnięciu poziomu poniżej dolnego w komorze ciśnieniowej - gaśnie lampka poziomu dolnego) i reaktor po fazie wyrównania (trwającej 5 minut), w której otwiera się tylko przepustnica dekompresji, poziomy w komorze ciśnieniowej i bezciśnieniowej wyrównują się, znów następuje faza napowietrzania.

Spust ścieków oczyszczonych odbywa się tylko w jednym reaktorze – drugi ciąg technologiczny czeka, aż skończy się spust w reaktorze w którym zaczął się wcześniej.

Czasy trwania poszczególnych faz mogą być zmieniane w komputerze przez kierownika w celu optymalizacji efektu oczyszczania. Zwyczajowe nastawy czasowe są następujące:

- czas napowietrzania t – 3 godziny
- czas sedymentacji t₁ – 1 godzina
- czas dekantacji t₂ – 30 minut

Zamontowane w komorach bezciśnieniowych tlenomierze sterują pracą dmuchaw zwiększając lub zmniejszając wydajność dmuchaw poprzez falowniki.

Reaktor posiada obarierkowanie oraz układ pomostów umożliwiających dojście do urządzeń technologicznych i stacji dmuchaw. Materiał konstrukcji stalowej – stal ocynkowana.

Stacja dmuchaw

Budynek dmuchaw o wymiarze wewnętrznym 5,4x3,7m, w konstrukcji murowej z dachem dwuspadowym usytuowany jest na stropie komór ciśnieniowych reaktora. W budynku umieszczone są 3 dmuchawy (2 pracujące + 1 rezerwowa), tłoczące powietrze niezbędne do napowietrzania ścieków, do przetłaczania osadu nadmiernego oraz do wypychania ścieków z komory ciśnieniowej w fazie spustu.

Parametry dmuchaw:

Producent: Spomasz Ostrów Wielkopolski

Typ: DR 113-6.4-T-D-Np.-05

Moc: 11 kW

Dmuchawy podłączone są do kolektorów, zaopatrzonych w zawory odcinające poszczególne dmuchawy, umożliwiające włączenie do układu jednostki rezerwowej, oraz przepustnice sterujące

poszczególnymi cyklami pracy reaktorów. W obrębie stacji dmuchaw znajdują się również podłączenia (z armaturą) instalacji powietrznych do podnośników powietrznych, oraz do workownicy na piasek.

Praca dmuchaw sterowana jest falownikami (Hitachi typ L100) oraz sondami tlenowymi.

Dane tlenomierzy:

Producent: Hach Lange

Typ: sc 200

Szt. 2

Komora osadowa

Komora osadowa wchodzi w skład zblokowanego obiektu żelbetowego (razem z komorą zbiornika retencyjnego ścieków dowożonych)

- wymiary: 3,5m x 6,0m
- głębokość czynna: 4,0m
- pojemność całkowita: 80m³

Do komory osadowej usuwany jest osad nadmierny z części bezciśnieniowej obu reaktorów. Poprzez ręczne uruchomienie prasy filtracyjnej, osad kierowany jest do odwadniania. Woda nadosadowa odprowadzana jest do kanalizacji wewnętrznej i do pompowni ścieków. Parametry pompy:

Producent: Hydro Vacuum

Typ: F4V1 0213

Moc: 1,1 kW

W komorze umieszczone jest mieszadło zatapialne, które ma za zadanie uśrednianie zawartości komory, ma zapobiegać stratyfikacji osadów i sedymentacji na dnie zbiornika.

Parametry:

Producent: Flygh

Typ: SR4620.410SF18

Moc: 1,5 kW

Obecny automatyczny tryb pracy mieszadła:

- czas pracy: 15 minut
- czas przerwy: 60 minut

Do wyciąganie mieszadła zastosowano żurawik.

W komorze następuje stabilizacja osadu poprzez natlenianie układem składającym się z dmuchawy, orurowania i dyfuzorów rurowych. Dmuchawa do napowietrzania komory stabilizacji umieszczona jest w pomieszczeniu na kontener osadu (budynek techniczno-socjalny).

Parametry dmuchawy:

Producent: Robuschi & C. S.p.A.

Typ: ES 15/1P

Moc: 5,5 kW

Praca dmuchawy sterowana jest falownikiem oraz sondą tlenową.

Dane tlenomierza:

Producent: Hach Lange

Typ: sc 200

Stężenie tlenu w fazie napowietrzania utrzymywana jest do poziomu maksymalnego 2,50 mgO₂/dm³.

Obecny automatyczny tryb pracy dmuchawy:

- czas pracy: 59 minut
- czas przerwy: 5 minut

Osad podawany do stacji odwadniania na prasę filtracyjną za pomocą pompy o następujących parametrach:

Producent: Flygt

Typ: 3068

Moc: 1,5 kW

Stacja mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego

Stacja mechanicznego odwadniania osadu zlokalizowana jest w budynku techniczno-socjalnym.

W stacji mechanicznego odwadniania osadu znajduje się prasa taśmowa VX z flokulatorem dynamicznym VX-FZ produkcji VANEX spol. Sr.o.

Głównymi elementami linii odwadniania są:

- prasa taśmowa VX-GORO 8 – służąca do mechanicznego odwadniania osadu. Odwadniany osad doprowadzany jest poprzez turbomikser na górną taśmę filtracyjną, na której jest równomiernie rozprowadzany za pomocą listwy rozprowadzającej i gdzie w tzw. górnej strefie grawitacyjnej przebiega odwodnienie grawitacyjne. Na końcu tej strefy osad spada na dolną taśmę filtracyjną, a następnie jest transportowany do strefy ciśnieniowej, który tworzy ciąg walców różnej wielkości. Następnie odwodniony placek szlamowy jest oddzielany za pomocą ścieraków i kierowany na taśmociąg. Pozostające na taśmie zanieczyszczenia usuwane są strumieniami wody pod ciśnieniem ze spryskiwaczy.
- główna rozdzielnia linii VX-RL – służy do zasilania i sterowania całej prasy. Stan prawidłowej pracy linii i jej podzespołów sygnalizują kontrolki zielone. Uszkodzenia i awarie sygnalizowane są na czerwono. Podzespoły linii uruchamiane są i wyłączane przyciskami.
- stacja przygotowania polielektrolitu VX-CHLLM-DA – samodzielne urządzenie do przygotowania roztworu o żądanym stężeniu z możliwością płynnej regulacji ilości i stężenia roztworu oraz uruchamiania pompy flokulanta. Elementy stacji to:
 - zbiornik rozpuszczania i zbiornik buforowy – wykonane z płyt polipropylenowych, połączone w jedną całość
 - dozownik proszku – wykonany z polipropylenu i stali nierdzewnej
 - rozdzielnia stacji przygotowania polielektrolitu – umożliwia pracę urządzenia w cyklu ręcznym lub automatycznym.
 - pompa roztworu polielektrolitu – pompa jednośrubowa
 - pompa manipulacyjna polielektrolitu – pompa odśrodkowa.
- pompa wody do spryskiwaczy 40CVX4o – dostarcza wodę pod ciśnieniem do spryskiwaczy prasy taśmowej
- pompa osadu TECFLOW 201 – pompa mimośrodowo-ślimakowa
- przenośnik ślimakowy typ VX-SD wariant Ø200-6,0m – przenośnik o długości 6 m z zespołem napędowym o mocy 1,5 kW.

Przenośnik pracuje w układzie automatycznego sterowania w sprzężeniu z urządzeniami towarzyszącymi w danym ciągu.

- czynny-aktywny zbiornik
- urządzenie do dozowania substancji w proszku VX-DPL – wykorzystywane do higienizacji osadu przy pomocy sproszkowanego wapna

Stacja dawkowania reagentu PIX

Stacja dawkowania reagentów jest to zbiornik o pojemności 18m³ wykonany z kompozytów poliestrowych umiejscowiony na tacy żelbetowej. Wyposażony jest w pompę typu Mindos o wydajności 24l/h. Obecnie w związku z brakiem wymogów w pozwoleniu wodno-prawnym obniżania stężenia fosforu, PIX nie jest dawkowy do ścieków.

Punkt zlewny ścieków dowożonych oraz zbiornik retencyjno-uśredniający

Stacja zlewna FEKO+ jest bezobsługowym punktem odbioru ścieków z wozów asenizacyjnych, wyposażonym w sito perforowane z wbudowaną praską skratek. Dostawca zrzucający ścieki jest identyfikowany. Stacja na bieżąco kontroluje ilość pobieranych ścieków mierząc ich pH, konduktancję i temperaturę. Po przekroczeniu zadanego parametru ścieku stacja może zatrzymać odbiór. Po zakończeniu lub zatrzymaniu zrzutu drukowany jest kwit dla dostawcy.

Parametry urządzenia:

Producent: POL-EKO-APARATURA sp.j.

Wydajność max. 160 m³/h

Mierzone parametry:

- pH od 2 do 14
- temperatura od 0 do 50 (oC)
- przewodność od 0 do 20 (mS)

Ścieki dowożone z punktu zlewnego spływają do kanalizacji wewnętrznej i do pompowni ścieków.Agregatornia

W budynku techniczno-socjalnym zamontowano jest agregat prądotwórczy uruchamiany ręcznie.

Producent: "Andoria"

Typ: ZE 266/14/5

Moc zespołu: 30 kW

Komora pomiarowa

Wodomierz irygacyjny typu PSK-4 (producent PIAP Warszawa) zamontowany jest na rurociągu odprowadzającym ścieki oczyszczone z reaktorów biologicznych w studni z kręgów żelbetowych Ø1400. Impulsy wodomierza podawane są do przetwornika i rejestrowane na komputerze z wizualizacją w budynku socjalno-administracyjnym.

Budynek techniczno-socjalny

Budynek techniczno-socjalny, jednokondygnacyjny o powierzchni zabudowy 383,0m² znajduje się w części centralnej działki oczyszczalni. Jest wykonany w konstrukcji murowej na ławach betonowych. Stropodach drewniany, kryty blachą.

W budynku znajdują się następujące pomieszczenia:

Część socjalna: szatnia, natrysk, WC, pomieszczenie obsługi, korytarz

Część techniczna: agregatornia, pomieszczenie hydroforu, pomieszczenie rozdzielni, pomieszczenie odwadniania piasku, stacja odwadniania, pomieszczenie kontenera osadu odwodnionego

Sieci między obiektowe

Na terenie oczyszczalni funkcjonują sieci międzyobektowe: wody, kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, kanalizacji sanitarnej tłocznej, osadu, energetyczne zasilające i sterownicze.

Komunikacja

Do oczyszczalni prowadzi droga o nawierzchni z kostki brukowej stanowiąca odgałęzienie drogi wojewódzkiej. Na terenie oczyszczalni wykonany jest układ dróg i chodników o nawierzchni z kostki brukowej odwodniony do kanalizacji sanitarnej.

Ogrodzenie

Oczyszczalnia ścieków jest ogrodzona ogrodzeniem z siatki rozciągniętej na słupkach stalowych. Wjazd na teren oczyszczalni bramą skrzydłową o szerokości 6,5m.

B. Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia.

3. Projektowanie

3.1. Zakres dokumentacji projektowej

W ramach realizacji Kontraktu Wykonawca opracuje kompletną Dokumentację projektową niezbędną do wykonania robót. Dokumentacja projektowa będzie obejmowała w szczególności następujące opracowania:

- Aktualną mapę sytuacyjno – wysokościową do celów projektowych w skali 1:500 opracowaną zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 21 lutego 1995r. „w sprawie zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie” (Dz.U. 1995 nr 25 poz. 133).
- Dokumentację geologiczno-inżynierską lub odpowiednie do warunków inne opracowania geologiczno-inżynierskie sporządzone zgodnie z ustawą Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011 Dz.U. 2011 nr 163 poz. 981., oraz w oparciu o obowiązujące Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych
- Projekt koncepcyjny
- Projekt budowlany
- Projekt wykonawczy
- Dokumentację powykonawczą z inwentaryzacją geodezyjną
- Instrukcję rozruchu,
- Operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków
- Instrukcję obsługi w tym instrukcje stanowiskowe,

- Instrukcję bhp z instrukcją udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach
- Instrukcję p.poż

3.2. Format opracowań

Dokumentacja w formie papierowej

Wykonawca dostarczy projekt koncepcyjny oczyszczalni ścieków przed wykonaniem projektu budowlanego w ilości 2 egz. w formie papierowej i elektronicznej do zatwierdzenia przez Zamawiającego. Projekt koncepcyjny powinien zawierać poza częścią graficzną, część opisową i obliczeniową w stopniu szczegółowości umożliwiającym sprawdzenie przez Zamawiającego zgodności proponowanych robót (rozwiązań technicznych) z założeniami PFU.

Po zatwierdzeniu przez Zamawiającego projektu koncepcyjnego Wykonawca otrzyma jeden egz. dokumentacji papierowej z klauzulą „uzgodnione”. Klauzula Zamawiającego „uzgodnione” upoważnia Wykonawcę do dalszych prac tj. opracowania projektu budowlanego.

Przed złożeniem dokumentacji budowlanej z wnioskiem o pozwolenie na budowę do Starostwa Powiatowego obowiązuje Wykonawcę procedura jak przy projekcie koncepcyjnym tj. złożenie 2 egz. projektu do Zamawiającego celem zatwierdzenia projektu budowlanego.

Po zatwierdzeniu przez Zamawiającego projektu budowlanego wykonawca otrzyma jeden egz. dokumentacji z klauzulą „uzgodnione” co uprawniać będzie Wykonawcę do ubiegania się o decyzję pozwolenia na budowę.

Przed samą realizacją zatwierdzeniu podlegają projekty wykonawcze i inne opracowania użyte w postępowaniu związanym z realizacją zamówienia w analogicznym trybie jak projekt koncepcyjny i projekt budowlany (np. instrukcje).

Nie dopuszcza się realizacji robót bez zatwierdzonych projektów wykonawczych. Wszelkie prace wykonywane na podstawie dokumentacji projektowej bez zatwierdzenia przez Zamawiającego Wykonawca realizuje na własną odpowiedzialność.

Dokumentacja oraz wydruki załączonych rysunków powinny posiadać format znormalizowany A4 oraz powinny być spięte w sposób uniemożliwiający dekompletację. Poszczególne strony powinny być ponumerowane a dokumentacja powinna posiadać stronę tytułową z oznaczeniem: nazwy inwestycji, inwestora, jednostki i autorów opracowujących oraz inne dane wymagane Prawem Budowlanym oraz Rozporządzeniami Wykonawczymi.

Uwaga:

Wszystkie dokumenty muszą być wykonane w języku polskim.

Po zatwierdzeniu dokumentacji pozwoleniem na budowę Zamawiający otrzyma 1 egz. oryginału i 5 egz. kopii zatwierdzonej dokumentacji budowlanej, 1 egz. oryginału zatwierdzonej dokumentacji pozostaje u Wykonawcy na czas realizacji i oddania obiektu do użytkowania.

Każdy egzemplarz dokumentacji powinien być dostarczony Zamawiającemu przez Wykonawcę w wersji elektronicznej na płytkach CD lub DVD z zastosowaniem następujących formatów elektronicznych:

- Rysunki, schematy, diagramy format pdf i cad.
- Opisy, zestawienia, specyfikacje format pdf i format obsługiwany przez aplikacje: MS Word, MS Excel
- Harmonogramy — format obsługiwany przez aplikację MS Excel

Wymagania dotyczące Dokumentacji Wykonawcy - wymagania podstawowe

- Po podpisaniu umowy Wykonawca musi przedstawić szczegółowy harmonogram prac projektowych i robót budowlanych, harmonogram prac musi uwzględniać ciągłość pracy oczyszczalni
- Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania, w każdej fazie realizacji dokumentacji projektowanych rozwiązań z Zamawiającym.

Projekt budowlany

Wykonawca wykona Projekt budowlany (projekt zagospodarowania i architektoniczno-budowlany) we wszystkich branżach:

- architektura
- konstrukcja
- technologia

- instalacje wod-kan, co i wentylacji
- instalacja energetyczna i akpia
- drogowa

zgodny z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego w szczególności określone w art. 34 ust. 6 pkt 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. 2016 poz. 290 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane) i w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. 2012 poz. 462.

Projekt budowlany musi zawierać ekspertyzę techniczną istniejących budynków, sieci i zbiorników poddawanych przebudowie.

Wykonawca przygotowuje wszystkie inne dokumenty, opracowania i uzyska wszelkie uzgodnienia, w szczególności w zakresie:

- pozwoleń na wprowadzanie do środowiska substancji lub energii,
- zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy
- zgodności z wymaganiami ochrony sanitarno-epidemiologicznej,
- zgodności z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania, ochrony zdrowia i prawa pracy,

Projekt wykonawczy

Projekt wykonawczy powinien obejmować rysunki i opisy wszystkich elementów robót w sposób uszczegółowiony w stosunku do projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również w programie funkcjonalno-użytkowym. Projekty wykonawcze sporządzone będą oddzielnie dla każdego obiektu budowlanego. Dopuszcza się wykonanie dokumentacji projektowej jednostadiowej w całości lub poszczególnych branżach o ile projekt budowlany będzie zawierał elementy projektu wykonawczego a w szczególności przedstawiał będzie szczegółowe usytuowanie wszystkich urządzeń i elementów robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację ilościową i jakościową.

Wykonawca prześle Zamawiającego 5 egz. projektu wykonawczego uprzednio przez niego zatwierdzonego.

Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą wraz z niezbędnymi opisami w zakresie i formie jak w dokumentacji projektowej, a ich treść przedstawiać będzie roboty tak, jak zostały przez Wykonawcę zrealizowane. Ponadto Wykonawca opracuje geodezyjną dokumentację powykonawczą zawierającą dokumentację geodezyjną sporządzoną na poszczególnych etapach budowy oraz geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wraz z kopią aktualnej mapy zasadniczej terenu.

Jeżeli w trakcie prób końcowych lub procedury uzyskania pozwolenia na użytkowanie wprowadzone zostaną zmiany w zakresie robót Wykonawca dokona właściwej korekty rysunków powykonawczych tak, aby ich zakres, forma i treść odpowiadała wymaganiom opisanym powyżej.

Dokumentacja powykonawcza sporządzona zostanie w 3-ch egzemplarzach w formie wydruków oraz w formie elektronicznej.

Operat wodnoprawny

Wykonawca wykona operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków komunalnych istniejącym wylotem

Instrukcja obsługi w tym stanowiskowa, bhp i p.poż

Wykonawca dostarczy instrukcje obsługi, w tym instrukcje stanowiskowe, instrukcje bhp i p.poż zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów dla projektowanych obiektów.

Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) urządzeń wraz ze szczegółowym harmonogramem przeglądów urządzeń zainstalowanych w oczyszczalni z wyszczególnieniem czynności wykonywanych przez obsługę oczyszczalni i autoryzowany serwis dostawcy urządzeń).

Dla wszystkich urządzeń Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim.

Nadzory autorskie

Wykonawca zapewni sprawowanie nadzoru autorskiego przez projektantów — autorów dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzory autorskie odbywać się będą w zakresie koniecznym oraz na żądanie Inspektora lub Zamawiającego.

Koszt nadzoru autorskiego uważa się za wliczony w Kwotę Umowną.

3.3. Określenie wielkości możliwych przekroczeń lub pomniejszeń przyjętych parametrów powierzchni i kubatur lub wskaźników

W pkt. 4 podano wymagania w zakresie:

- minimalnych kubatur nowych zbiorników technologicznych i powierzchni zabudowy nowych budynków – obiektów mających podstawowe znaczenie dla rozbudowy i modernizacji oczyszczalni
- nominalnych wielkości parametrów technicznych podstawowych nowych urządzeń technologicznych mających znaczenie dla rozbudowy i modernizacji oczyszczalni

W uzasadnionych technicznie i technologicznie przypadkach dopuszcza się możliwe 10% przekroczenia lub pomniejszenia przyjętych parametrów o ile wynikać to będzie z zatwierdzonych na etapie koncepcyjnych rozwiązań. Powiększenie lub pomniejszenie tych wielkości nie będzie miało wpływu na wartość kontraktu.

4. Cechy obiektu dotyczące rozwiązań technologicznych, budowlano-konstrukcyjnych, energetycznych i AKPiA

4.1. Informacje ogólne

Przedmiotem inwestycji jest zaprojektowanie i wykonanie rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem. Po realizacji rozbudowy i modernizacji oczyszczalni posiadać ma następujące parametry eksploatacyjne:

- średnia dobowo ilość ścieków $Q_{dsr} = 1320 \text{ m}^3/\text{d}$

- ładunek BZT₅ w ściekach surowych $\ell_{BZT5} = 525,36 \text{ kg/d}$, RLM = 8756

Maksymalne stężenia zanieczyszczeń w odprowadzanych ściekach nie mogą przekroczyć:

- dopuszczalne stężenie zawiesiny ogólnej $Z_{awog} = 35 \text{ mg/dm}^3$
- dopuszczalne stężenie BZT₅ $B_{ZT5} = 25 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$
- dopuszczalne stężenie ChZT $\text{ChZT} = 125 \text{ mgO}_2/\text{dm}^3$

Na potrzeby rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem była opracowana koncepcja. Dokument ten stanowi załącznik numer 19 i jest dokumentem pomocniczym dla realizacji projektu i budowy.

Poniższe dane dotyczące bilansu ilości i jakości ścieków surowych oraz zestawione dane procesowe są wartościami „zaczepnietymi” z koncepcji.

Opisane rozwiązania techniczno-budowlane to rozwinięcie jednego z wariantu rozwiązań koncepcyjnych, który został przyjęty przez Inwestora do realizacji. Wariantem tym jest rozwiązanie z reaktorami SBR, z przebudową komory ciśnieniowej na bezciśnieniową.

Pomiędzy PFU a koncepcją występuje szereg różnic w rozwiązaniach budowlanych m.innymi w koncepcji inaczej rozwiązano lokalizację stacji dmuchaw, lokalizację stacji zlewczej (przeniesienie), wymianę instalacji odwadniania osadu. Te rozwiązania do wyceny robót projektowych a następnie budowlanych należy przyjąć z PFU.

Uwaga:

Niezależnie od opisanych zmian i rozwiązań w zakresie rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków należy mieć na uwadze, że oczyszczalnia to obiekt budowlany składający się z szeregu budynków, urządzeń budowlanych, zbiorników i sieci, a projekt budowlany a za tym roboty budowlane muszą być tak zrealizowane aby spełnić wymagania art. 5.1. Prawa Budowlanego dla wszystkich jego istniejących i projektowanych budynków, urządzeń budowlanych, zbiorników i sieci.

Obiekt budowlany jako całość oraz jego poszczególne części, wraz ze związanymi z nim urządzeniami budowlanymi należy, biorąc pod uwagę przewidywany okres użytkowania, projektować i budować w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, zapewniając: spełnienie podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych określonych w załączniku I do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów

budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.), dotyczących:

- nośności i stateczności konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- higieny, zdrowia i środowiska,
- bezpieczeństwa użytkowania i dostępności obiektów,
- ochrony przed hałasem,
- oszczędności energii i izolacyjności cieplnej,
- zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych;

Wszystkie koszty związane z dostosowaniem istniejących budynków, urządzeń, zbiorników i sieci do w/w warunków uznaje się za wliczone w cenę kontraktową.

4.2. Bilans ilości i jakości ścieków, dane procesowe – docelowe warunki pracy oczyszczalni linia ściekowa i osadowa

I. LINIA ŚCIEKOWA

Ilość ścieków i RLM

Parametr	Wartość	Jednostka	Uwagi
Q _{śr}	1320	m ³ /d	
RLM 1	8275	-	wg aglomeracji
RLM 2	8756	-	wg wyliczeń Zamawiającego – przyjęta do realizacji projektu
Przepływy charakterystyczne			
Współczynnik nierównomierności godzinowej	2,66	-	dla ilości mieszkańców poniżej 10 000
Przepływ godzinowy maksymalny w porze suchej	146,3	m ³ /h	
Przepływ godzinowy maksymalny w porze deszczowej	ok. 280	m ³ /h	Wynika z wydajności pompowni

Ładunki jednostkowe wg ATV

ChZT	BZT	Z _{og}	N _{og}	P _{og}
g / M*d	g / M*d	g / M*d	g / M*d	g / M*d
120	60	70	11	1,8

Dobowe ładunki zanieczyszczeń

Parametr	Wartość	Jednostka
Dla RLM = 8756		
RLM	8756	RLM
ChZT	1050,72	kg / d
BZT ₅	525,36	kg / d
Z _{og}	612,92	kg / d
N _{og}	96,32	kg / d
P _{og}	15,76	kg / d

Rozbudowa i modernizacja oczyszczalni w Krościenku n/Dunajcem powinna umożliwić uzyskanie wysokiej sprawności działania przy większym obciążeniu, przewidywanym w okresie docelowym oraz poprawić bieżące warunki eksploatacyjne oczyszczalni.

Założenia do rozbudowy linii ściekowej:

- istniejąca krata hakowa bez zmian, dodatkowe wyposażenie w płuczkę skratek

- istniejąca krata schodkowa i piaskownik do likwidacji, nowy piaskownik poziomy zintegrowany z płuczką piasku, piaskownik napowietrzany, obejście piaskownika – krata ręczna, wydajność hydrauliczna piaskownika 80l/s , równa wydajność 2-ch pomp ściekowych zabudowanych w pompowni
 - reaktory biologiczne SBR, 2 ciągi technologiczne z selektorem i zmianą funkcji komory ciśnieniowej na becznieniową, założone parametry procesowe poniżej zestawione w tabeli:

Obliczenie zapotrzebowania na powietrze.

Parametr	Wartość	Jednostka
Godz zapotrzebowanie tlenu	33	kg O ₂ /h
Temperatura obliczeniowa dla napowietrzania	20	st C
Głębokość reaktora	0	m
Głębokość wprowadzenia tlenu	5,85	m
Wymagane stężenie tlenu w komorze	2	mg O ₂ /L
Standardowe nasycenie tlenem	9,17	mg O ₂ /L
Stężenie nasycenia tlenem obliczeniowe dla głębokości wprowadzenia tlenu = 5,85m	11,76	mg O ₂ /L
Wymagana ilość tlenu	39,76	kg/h
Zawartość tlenu w powietrzu	278	g O ₂ / m ³
Sprawność napowietrzania	6,00%	% / m
Sprawność napowietrzania	16,68	(gO ₂ /m ³ pow) / 1m głębokości
Sprawność napowietrzania dla głębokości H = 5,85m	97,58	(gO ₂ /m ³ pow) / 5,85m głębokości
Wymagana wydajność dmuchaw	407,48	Nm ³ /h
Wymagana wydajność dmuchaw	6,79	Nm ³ / min

Uwagi autora koncepcji

Wymaganą wydajność należy zweryfikować w zależności od dobranych dmuchaw przy czym nie dopuszcza się przyjmowania do obliczeń wyższej sprawności niż podana w załączonej tabeli.

Powyższy dobór został przeprowadzony dla standardowego systemu napowietrzania (wartości typowe). Należy na etapie projektu powtórzyć obliczenia dla konkretnego rodzaju i ilości dyfuzorów.

Do obliczeń faz pracy przyjęto założenia:

- Dopływ ścieków w ilości średnio dobowej 1320 m³/d przy współczynniku godzinowej nierównomierności dopływu 2,6.
- Indeks osadu: 110 cm³/g
- Dynamiczne sterowanie długością fazy napełniania
- Dynamiczne sterowanie długością fazy sedymentacji - kończy się przy osiągnięciu stężenia osadu 35 mg/dm³ w górnej warstwie „osadnika”. Sedymentacja oczywiście trwa nadal podczas fazy opróżniania.
- Nie przewiduje się nitryfikacji w systemie. Oznacza to w praktyce, że zużycie tlenu zostało obliczone w warunkach **bez nitryfikacji**. Podczas eksploatacji w warunkach letnich należy zwrócić uwagę, aby, osad czynny nie zaczął nitryfikować. Aby tego uniknąć można zmniejszyć stężenie osadu w reaktorach (skrócić wiek osadu) oraz skrócić „wiek tlenowy”, czyli skrócić okresy czasu, w których osad jest napowietrzany. Może to w praktyce oznaczać skrócenie fazy pracy lub obniżenie stężenia tlenu podczas fazy napowietrzanej (zmniejszenie napowietrzania).

W celu uzyskania odpowiednio krótkiego czasu sedymentacji i spustu konieczne należy kontrolować stężenie zawiesin w ściekach odpływających. Przedstawionych w obliczeniach czas od momentu rozpoczęcia sedymentacji do momentu rozpoczęcia spustu (15 minut) został policzony przy założeniu, że stężenie osadu wynosi 3 kg/m³ a indeks osadu 110 cm³s/g. W trakcie eksploatacji te wartości będą się z pewnością wahać, stąd konieczność uzależnienia fazy spustu od wskazań czujnika stężenia osadu. Czujnik ten musi mierzyć stężenie osadu w górnej warstwie, najlepiej w odległości od lustra wody wynoszącej 0,5 m.

II. LINIA OSADOWA

Założenia dla rozbudowy linii osadowej:

- stabilizacji tlenowa osadu i zagęszczanie w dwóch nowych komorach stabilizacji osadu o funkcji zagęszczania o objętości czynnej obu 940m³
- odwadnianie osadów na istniejącej prasie taśmowej z uproszczonym węzłem higienizacji osadu

Obliczenia technologiczne Komory Tlenowej Stabilizacji Osadu (KTSO)

Opis	Wartość	Jednostka
Wiek osadu czynnego w reaktorach	4,79	d
Ładunek osadu nadmiernego (z WO = 4,79 d)	947,10	kg/d
Dobowa objętość osadu ogółem (z uwzgl. ew. zagęszczenia)	132,83	m ³ / d
Stężenie osadu ogółem (z uwzgl. ew. zagęszczenia)	7,13	kg / m ³
Docelowe pożądane stężenie osadu po stabilizacji	16,00	kg/m ³
Zapas objętości KTSO	0,00	d
Wiek osadu wymagany do stabilizacji	25,00	d
Średni procent smo w suchej masie osadów zmieszanych	70,00%	%
Przyjęty wymagany stopień rozkładu smo	30,72%	%
Głębokość reaktora	6,00	m
Minimalny przepływ powietrza - mieszanie	4,00	m ³ /(m ² *h)
Czas napowietrzania w ciągu doby	18,00	h/d
Wymagany czas zatrzymania w reaktorze	20,21	d
Dobowa masa osadu ustabilizowanego do odbioru z komory	743,44	kg/d
Dobowa objętość osadu ustabilizowanego do odbioru z komory	46,46	m ³ /d
Objętość komory stabilizacji z uwzgl. zapasu objętości	939,05	m ³
Powierzchnia komory stabilizacji	156,51	m ²
Objętość do dekantacji dziennie	86,37	m ³ /d
Wysokość warstwy do dekantacji dziennie	0,55	m
Dobowe zapotrzebowanie tlenu	289,20	kg O ₂ /d
Godz. zapotrzebowanie tlenu dla 18h napow./d	16,07	kg O ₂ /h
Temperatura obliczeniowa dla napowietrzania	20,00	st C
Głębokość wprowadzenia tlenu	5,85	m
Wymagane stężenie tlenu w komorze	2,00	mg O ₂ /L
Wymagana ilość tlenu	19,36	kg/h
Sprawność napowietrzania	1,50%	% / m
Sprawność napowietrzania	4,17	(gO ₂ /m ³ pow) / 1m głębokości
Sprawność napowietrzania dla głębokości H = 5,85m	24,39	(gO ₂ /m ³ pow) / 5,85 m głębokości
Wymagana wydajność dmuchaw	793,57	Nm ³ /h
Wymagana wydajność dmuchaw	13,23	Nm ³ / min
Minimalna ilość powietrza z uwagi na mieszanie = 4m ³ /m ² *h	626,03	m ³ / h

Uwagi autora koncepcji:

- Wymagany wiek osadu ustabilizowanego: 25 dni
- Ilość powietrza sprawdzono zarówno dla potrzeby zapewnienia warunków tlenowych, jak i konieczności wymieszania zawartości reaktorów, przy czym komory muszą być wyposażone w mieszadła śmigłowe – mieszanie sprężonym powietrzem jest wymagane jedynie w sytuacji awaryjnej (uszkodzenia, remontu, konserwacji, itp. mieszadła).
- Należy zapewnić utrzymanie stężenia tlenu na poziomie min. 2 mg O₂/dm³ (nie dotyczy fazy denitryfikacji) lub powyżej minimalnej wydajności niezbędnej dla wymieszania komór (w zależności od tego, która wartość jest wyższa).
- Wydajność dmuchaw i zapotrzebowanie powietrza wyliczono dla standardowych rusztów napowietrzających. Na etapie projektu należy przeliczyć parametry dla konkretnych urządzeń.

4.3. Opis procesu oczyszczania ścieków i przeróbki osadu po realizacji rozbudowy i modernizacji oczyszczalni

Po wykonaniu rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem ścieki surowe będą dopływać do istniejącej kraty przed pompownią. Nadmiar ścieków deszczowych kierowany będzie do odbiornika poprzez skorygowany wysokościowo przelew awaryjny. Po oczyszczeniu ze skratek, ścieki trafiać będą do istniejącej pompowni i pompowane będą nowym przewodem tłocznym do nowego napowietrzanego piaskownika zlokalizowanego w nowym budynku. Wprost do pompowni trafiać też będą ścieki własne oczyszczalni oraz ścieki dowożone ze stacji zlewczej, która jest wyposażona w sito spiralne.

Z piaskownika ścieki spływać będą grawitacyjnie nowym przewodem do komory selektora (defosfatacji), wykonanej z obecnej komory piaskownika wirowego. Przewód zaopatrzony będzie w obejście zapewniające ominięcie samego piaskownika oraz możliwość ominięcia komory selektora oraz dwa wypływy boczne do komór napowietrzania (na wypadek czyszczenia komory selektora). Z komory tej ścieki z osadem spływać będą do komór znajdujących się w centralnej części reaktora (tak jak obecnie, na przemian).

Nadmiar ścieków po piaskowniku będzie trafiał do zbiornika retencyjnego, w którym ścieki będą mieszane i okresowo odpompowywane do reaktora, tj. w okresach niższych dopływów z kanalizacji. Ścieki do reaktorów SBR będą trafiać naprzemiennie do jednego z dwóch ciągów technologicznych. Ciągi będą pracować cyklicznie – w układzie fazowym:

- Tlenowa faza napełniania.
- Faza reakcji (tlenowa).
- Faza sedimentacji (okresu bez napowietrzania, w którym osad będzie osiadał, pozostawiając warstwę sklarowanych ścieków).
- Faza spustu sklarowanych (oczyszczonych) ścieków.
- Faza oczekiwania na napełnianie (faza opcjonalna, zależna od wielkości dopływu ścieków).

Odprowadzanie osadu nadmiernego odbywać się będzie równocześnie ze zrzutem ścieków oczyszczonych lub fazie oczekiwania na napełnianie (przy małych napływach).

Równocześnie prowadzona będzie recyrkulacja osadu z komór reaktorów do selektora.

Przewiduje się, że czas trwania fazy napowietrzania zależny będzie od poziomu napełnienia w danym reaktorze.

Osad nadmierny odbierany z głównego układu biologicznego, tłoczony będzie do nowej, dwukomorowej komory stabilizacji tlenowej osadu. Linia tłoczna wyposażona będzie w armaturę zwrotną (aby nie dochodziło do przelewania osadu pomiędzy komorami), przepływomierz oraz dwa zawory z napędami elektrycznymi zamknij/otwórz, umożliwiające podanie osadu do dowolnej z komór stabilizacji.

Dwie bliźniacze komory wyposażone będą w mieszałła, dekantery oraz system napowietrzania. W komorach stabilizacji realizowany będzie proces cyklicznego napowietrzania oraz denitryfikacji endogennej, dekantacji i zrzutu wody nadosadowej. Układ orurowania wyposażony będzie w połączenie pomiędzy komorami, umożliwiające szeregową pracę komór.

Kolejno ustabilizowany i odwodniony osad podawany będzie do istniejącej prasy odwadniającej. Osad po odwodnieniu będzie higienizowany w istniejącym uproszczonym węźle higienizacji i systemem istniejących przenośników podawany do kontenera znajdującego się w ocieplonej wiacie. Wszystkie odcieki i ścieki własne kierowane będą do pompowni głównej istniejącym systemem kanalizacji.

4.4. Opis planowanych zadań realizacyjnych

a). Stacja zlewcza – obiekt bez zmian

Nie przewiduje się żadnych zmian budowlanych związanych ze stacją zlewczą ścieków dowożonych.

b). Studnia z kratą hakową – przebudowa - zmiana wysokości krawędzi poziomu przelewu burzowego (obniżenie przelewu)

W komorze studni (studnia prefabrykowana, betonowa o średnicy wewnętrznej 2,0m) z kratą hakową znajduje się wlot do kanału przelewu burzowego o średnicy 400mm. Wlot ten należy obniżyć

o około 0,25 m w stosunku do stanu istniejącego. Ostateczną wielkość obniżenia należy ocenić wykonując pomiary geodezyjne dna włączenia do kanalizacji budynku wysokościowo położonego najbardziej niekorzystnie w stosunku do projektowanej krawędzi przelewu burzowego. Pozostały otwór po przelewie burzowym w studni kraty należy zaślepić.

c). Pompownia ścieków surowych – przebudowa - wykonanie i włączenie kanału obejścia awaryjnego kraty

Bezpośrednio do pompowni ścieków należy wprowadzić kanał obejścia kraty PVC 400mm. Wprowadzenie kanału należy zabezpieczyć deflektorem tak żeby gwałtowny napływ ścieków nie powodował zaburzenia w pracy układu pomiarowego (sondy, pływaki) pompowni ścieków.

d). Uzupełnienie węzła mechanicznego - wiaty nad studnią kraty i pompownią - wykonanie obudowy wiaty kraty i pompowni w lekkiej konstrukcji stalowej, dodatkowe wyposażenie technologiczne - prasopłuczka skratek w wykonaniu w wersji atmosferycznej

Istniejącą wiatę stalową typu lekkiego należy zdemontować, w to miejsce wykonać wiatę stalową z obudową ścian i dachu płytami warstwowymi. Istniejąca powierzchnia zabudowy 12m², orientacyjna powierzchnia zabudowy nowej wiaty 20m². Do pomieszczenia obudowanej wiaty zapewnić wejście o wymiarach w świetle: szerokości minimum 2,0m, wysokość 2,0m. Wysokość i konstrukcja wiaty musi umożliwiać demontaż pomp i kraty hakowej bez konieczności jej rozbiórki. Nad pompami zabudować belkę z wciągarką o udźwigu 300kg lub w razie takiej możliwości pozostawić istniejący żurawik.

Obiekt doposażyć w prasopłuczkę skratek w wykonaniu atmosferycznym. Praska w wykonaniu ze stali nierdzewnej AISI 304. Skratki w prasce pozbawiane części organicznych, zagęszczane i odwadniane.

Nawierzchnia wewnątrz wiaty betonowa, z odwodnieniem, zabezpieczona powłokami żywicznymi.

Pomieszczenie wyposażać w:

- zasilanie w wodę - zawór ze złączką do węzła oraz doprowadzenie wody do płuczki prasy
- układ wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej spełniający wymagania jak dla pompowni i pomieszczeń krat – kanały w wykonaniu ze stali nierdzewnej, dopływ powietrza do wentylacji poprzez czerpnię z grzałką. Układ wentylacji powinien w pomieszczeniu zapewnić temperaturę w okresie zimy min. 4°C.

e. Pomieszczenie piaskownika ze stacją dmuchaw - budowa nowego budynku technicznego mieszczącego w sobie:

- pomieszczenie piaskownika napowietrzanego z płuczką piasku oraz kanałem awaryjnego obejścia piaskownika z kratą ręczną o prześwicie 10mm,
- pomieszczenie stacji dmuchaw na potrzeby reaktora wielofunkcyjnego (reaktor biologiczny) z montażem 3-ch dmuchaw powietrza, 2-ch podstawowych i 1-ej rezerwowej.

Należy zaprojektować budynek w konstrukcji murowej na ławach żelbetowych. Orientacyjna powierzchnia zabudowy 210m². Budynek kryty dachem w konstrukcji drewnianej z pokryciem blachą. Architektonicznie nawiązany do istniejącego budynku techniczno-socjalnego.

Budynek składający się z dwóch pomieszczeń:

- piaskownika z separatorem i płuczką piasku
- stacji dmuchaw (dmuchawy do napowietrzania reaktorów SBR)

Fundamenty i stropy wykonane z betonu wodoszczelnego o klasie minimum C20/25.

Budynek w części stacji dmuchaw wykonany z pustaków ceramicznych o zwiększonej izolacyjności akustycznej.

Ściany zewnętrzne ocieplone styropianem, strop i dach ocieplone wełną mineralną. Okna PVC, trzyszybowe. Parapety PVC. Drzwi PVC,. Wymagane współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych w tym stolarki okiennej i drzwiowej zgodnie z załącznikiem do obowiązującego Rozporządzenia - pod uwagę należy brać okres docelowy wymagań określony na dzień 1 stycznia 2021 roku.

Uwaga:

We wszystkich drzwiach, bramach wejściowych i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak)

Posadzka w pomieszczeniach betonowa zabezpieczona powłoką żywiczną. Ściany w części piaskownika do wysokości min. 3,0 wyłożone płytkami ceramicznymi.

Budynek wyposażony w niezbędne instalacje:

- technologiczne:

- orurowanie stalowe nierdzewne i armatura regulacyjna w tym z napędami zgodnie z przedstawionym schematem technologicznym zał. 14 do PFU
- urządzenia: piaskownik napowietrzany w zabudowie kontenerowej wymagania w treści PFU pkt. 6.16, krata rzadka o prześwicie 10mm, stalowa, nierdzewna w korycie betonowym o szerokości min 0,5m i głębokości min 0,6m (przepustowość 280 m³/h); dmuchawy powietrza 3 jednostki, w obudowach dźwiękochłonnych wymagania w treści PFU pkt. 6.16
- wodociągowe - PE, zawory ze złączkami do węża min. 2, zlew przemysłowy, jednokomorowy stalowy nierdzewny z podgrzewaczem przepływowym wody
- kanalizacyjne – PVC, kratki ściekowe oraz odwodnienia liniowe w wykonaniu ze stali nierdzewnej - zasyfonowane
- wentylacji – w obu pomieszczeniach wentylacja grawitacyjna i mechaniczna; kanały wentylacyjne stalowe nierdzewne, wentylatory kanałowe w wykonaniu odpornym na korozję (wentylatory tworzywowe lub ze stali kwasoodpornej), powietrze nawiewane do pomieszczenia piaskownika podgrzewane do temperatury 4°C; okres letni – wentylacja awaryjna stacji dmuchaw, sterowanie wentylatorem poprzez termostat z wyprowadzeniem powietrza poza budynek, okres zimowy – wykorzystywanie ciepłego powietrza ze stacji dmuchaw do ogrzewania pomieszczenia piaskownika – układ wentylacji kanałowy z wentylatorem i przepustnicą z napędem elektrycznym sprzężoną z wentylatorem, odcinającą przepływ powietrza z pomieszczenia dmuchaw do hali piaskownika w czasie postoju wentylatora. Ponadto w ścianie budynku stacji dmuchaw wykonać czerpnię ścienną ze stali nierdzewnej z żaluzjami bezwładnościowymi o wymiarach zapewniających dopływ powietrza do potrzeb technologicznych i na potrzeby chłodzenia pomieszczenia
- ogrzewanie – okres zimowy: wykorzystanie do ogrzewania pomieszczenia piaskownika ciepła ze stacji dmuchaw, kanały stalowe nierdzewne, wentylator kanałowy. Temperatuty minimalne w pomieszczeniach stacji dmuchaw i piaskownika 8°C. Ogrzewanie awaryjne pomieszczeń - nagrzewnice elektryczne z termostatami. Obudowy nagrzewnic stalowa nierdzewna
- oświetlenia, zasilania i akpia – oświetlenie pomieszczenia za pomocą opraw jarzeniowych dobranych do charakteru pomieszczeń IP-X4 i wymaganego natężenia, zasilanie i okablowanie wszystkich urządzeń elektrycznych i kontrolno-pomiarowych, piaskownik i płuczka piasku dostarczana od producenta z własną szafą sterowniczą, pozostałe opisy zgodnie z pkt. k

f). Zbiornik retencyjny – przebudowa z istniejącego zbiornika osadu, demontaż wszystkich instalacji technologicznych i energetycznych zbiornika osadu; montaż nowych urządzeń: mieszadła, pomp oraz orurowania. Demontaż obarierkowania oraz montaż nowych balustrad i pomostów w wykonaniu ze stali nierdzewnej w lokalizacji w nawiązaniu do potrzeb technologicznych.

Istniejący zbiornik żelbetowy, dwukomorowy o wymiarach zewnętrznych w rzucie 10,9x4,1m, głębokość całkowita 4,5m należy przebudować na zbiornik retencyjny ścieków oczyszczonych mechanicznie (ścieki po piaskowniku).

W tym celu należy zbiornik:

- opróżnić ze ścieków i osadów,
- zdemontować istniejące orurowanie, urządzenia i obarierkowanie
- połączyć zbiorniki otworami w dnie i na poziomie maksymalnym ścieków o wymiarach zapewniających wymieszanie komór
- wykonać powłoki naprawcze ścian wewnętrznych, zewnętrznych (powierzchnia ścian nad powierzchnią terenu), płyt dennych, korony zbiorników

- wykonać nowe obarierkowanie i pomosty stosownie do nowych funkcji technologicznych, bariery i pomosty ze stali nierdzewnej, szerokość ciągów komunikacyjnych min. 1,0m

Po wykonaniu w/w robót zbiornik zostanie wyposażony w:

- mieszadło zanurzalne o funkcji mieszania zawartości, o parametrach wystarczających dla wymieszania całej objętości komory
- pompy kanalizacyjne do opróżniania zbiornika z orurowaniem i armaturą zwrotną i regulacyjną
- sondę hydrostatyczną
- sondy pływakowe

Wydajność każdej z zamontowanych pomp powinna umożliwiać opróżnienie pełnego zbiornika w przeciągu 1 godziny (wydajność pompy ok. 35l/s).

Mieszadło powinno posiadać moc minimum 2,0kW.

Zarówno pompy jak i mieszadło należy wyposażyć w indywidualne urządzenia do ich wyciągania – żurawiki z wciągarkami ręcznymi, w konstrukcji ze stali nierdzewnej.

g). Reaktor wielofunkcyjny (biologiczny) – ogólny remont obiektu oraz przebudowa w zakresie: demontaż wszystkich urządzeń i instalacji technologicznych i energetycznych, zmiana funkcji komory piaskownika na selektor i komory ciśnieniowej na bezciśnieniową, montaż nowej instalacji powietrza drobnopęcherzykowego, pomp osadu nadmiernego, pomp recyrkulacji, mieszadeł, dekanterów, sond tlenu, sond gęstości, sond hydrostatycznych, przepływomierzy. Demontaż obarierkowania i pomostów i montaż nowych balustrad i pomostów w wykonaniu ze stali nierdzewnej w lokalizacji w nawiązaniu do potrzeb technologicznych. Zmiana funkcji istniejącej stacji dmuchaw na pomieszczenie rozdzielni.

Reaktor wielofunkcyjny to istniejący zbiornik żelbetowy, o kształcie kołowym, z pierścieniowo ułożonymi komorami. Na płycie stropowej, w centralnej części znajduje się budynek w konstrukcji murowej z dachem dwuspadowym obecnie pełniący funkcje stacji dmuchaw z rozdzielnią.

Średnica zewnętrzna zbiornika 19,6m, średnica wewnętrzna pierścienia zewnętrznego 19,0m, średnica wewnętrzna komory wewnętrznej 8,0m. Wysokość całkowita : pierścień zewnętrzny 6,0m, komora wnętrza 5,8m.

Budynek istniejący – wymiary zewnętrzne w rzucie 4,06x5,66. Konstrukcja budynku szkieletowa, drewniana wypełniona cegłą. Dach drewniany, dwuspadowy kryty blachodachówką.

Dla realizacji nowych zadań przewiduje się:

- opróżnić zbiorniki ze ścieków i osadów,
- „rozprężyć” komorę ciśnieniową – demontaż szczelnych włączów i w to miejsce montaż krat pomostowych
- zdemontować istniejące orurowanie, urządzenia i obarierkowanie w zbiornikach
- zdemontować orurowanie, armaturę i dmuchawy w budynku stacji dmuchaw z rozdzielnią
- połączyć komory: obecną komorę ciśnieniową z przynależną komorą bezciśnieniową otworami, umożliwiającymi współpracę obu komór i pełne wymieszanie osadu wynikające z pracy systemu napowietrzania i mieszania (otwory w pobliżu dna i na wysokości zwierciadła ścieków).
- wykonać powłoki naprawcze ścian wewnętrznych, płyt dennych i stropowych, ścian zewnętrznych (ponad poziomem terenu)
- wykonać nowe obarierkowanie i pomosty stosownie do nowych funkcji technologicznych, bariery i pomosty ze stali nierdzewnej, szerokość ciągów komunikacyjnych minimum 1,0m

Wyposażyć selektor w:

- 1 mieszadło zanurzalne, mieszadło wyposażone w żurawik, moc mieszadła min 1,5kW

Wyposażyć każdy ciąg oczyszczania – reaktor SBR w:

- instalacja napowietrzająca, niezależny układ dla każdej komory reaktora, z przewodami do odwadniania układu wyprowadzonymi do poziomu dostępnego dla obsługi,
- pompę osadu nadmiernego o wydajności około 8l/s, pompa wyposażona w żurawik
- pompę osadu recyrkulowanego o wydajności około 8l/s, pompa wyposażona w żurawik
- dekanter wód nadosadowych z zamknięciem górnym i z zasuwą z napędem elektrycznym na odpływie, a w razie takiej potrzeby wynikającej z obliczeń na etapie projektowym wyposażonym dodatkowo w pompę dekantacyjną; wydajność dekantera minimum 250m³/godz

- aparaturę kontrolno-pomiarową (wyposażenie każdej z komór): sonda hydrostatyczna, sonda pływakowa min. 5 poziomów, sonda tlenowa (optyczna), sonda gęstości (połączona z dekanterem), sonda temperatury.

Wymagania w zakresie urządzeń technologicznych i aparatury kontrolno-pomiarowej podano w pkt. 6.16 PFU.

Budynek stacji dmuchaw - posiadał będzie po rozbudowie i modernizacji oczyszczalni nową funkcję – głównej rozdzielni oczyszczalni. W tym celu zostanie on poddany generalnemu remontowi w zakresie:

- demontaż całego wyposażenia technologiczno-energetycznego
- wymiana drzwi na PVC. W drzwiach zamontowane czujki magnetyczne stykowe (kontaktronowe)
- skucia fundamentów dmuchaw
- wykonania powłoki żywicznej na podłodze
- napraw ubytków na ścianach i stropie w zakresie tynków wewnętrznych i zewnętrznych
- malowaniu ścian wewnętrznych oraz elewacji
- wykonaniu wentylacji grawitacyjnej i awaryjnej mechanicznej (uruchamianej termostatem po przekroczeniu temperatury maksymalnej właściwej dla pomieszczeń rozdzielni)

W rozdzielni zapewnić:

- oświetlenie za pomocą opraw jarzeniowych dobranych do charakteru pomieszczenia IP-X4 i wymaganego natężenia
- sprzęt ochronny elektroizolacyjny np. dywaniki dielektryczne
- ogrzewanie awaryjne grzejnikiem elektrycznym z termostatem o mocy około 1,5kW.

h). Budynek techniczny – ogólny remont budynku oraz przebudowa w zakresie:

- wiaty kontenera – wydzielenie pomieszczenia stacji dmuchaw na potrzeby KTSO z montażem w tej części 3-ch dmuchaw powietrza, 2-ch podstawowych i 1-ej rezerwowej

Z części pomieszczenia wiaty osadu wydzielić należy pomieszczenia stacji dmuchaw do napowietrzania komór stabilizacji. Powierzchnia zabudowy około 18m². Pomieszczenie stacji dmuchaw należy obudować pustakami o podwyższonej izolacyjności akustycznej. W pomieszczeniu tym zabudowane będą 3 dmuchawy do napowietrzania komory stabilizacji, 2 dmuchawy podstawowe i 1 dmuchawa rezerwowa. Pomieszczenie to należy wyposażać w

- instalacje technologiczne:

- 3 dmuchawy powietrza z obudowami dźwiękochłonnymi, orurowaniem i armaturą o średnicach od DN100 do DN150mm, orurowanie stalowe nierdzewne

- instalacje wentylacji:

- czerpnię ścienną ze stali nierdzewnej z żaluzjami bezwładnościowymi o wymiarach zapewniających dopływ powietrza do potrzeb technologicznych i na potrzeby chłodzenia pomieszczenia
- dla chłodzenia pomieszczenia w okresie letnim, uruchamianą od czujnika temperatury z odprowadzeniem powietrza na zewnątrz pomieszczenia
- dla ogrzewania – ujmując ciepłe powietrze w kanały wentylacyjne i wprowadzając powietrze wentylatorem kanałowym do pomieszczenia stacji odwadniania osadu i hali kontenera z przepustnicami z napędem elektrycznym sprzężonymi z wentylatorem, odcinającymi przepływ powietrza z pomieszczenia dmuchaw do stacji odwadniania i kontenera w czasie postoju wentylatora.

- instalacje energetyczne, oświetlenia, zasilające i AKPiA stosownie do potrzeb zgodnie z opisem pkt. k

Do pomieszczenia stacji dmuchaw wykonać należy wejście z zewnątrz drzwiami PVC o szerokości przejścia 1,5m. Stolarka: okna PVC trzyszybowe. W drzwiach i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak). W ramach prac przebudowy i remontu wiaty należy wymienić poszycie wiaty z blachy trapezowej na płyty warstwowe oraz wykonać izolację dachu wełną mineralną z osłoną z blachą trapezowej. W tym celu należy przewidzieć w cenie

kontraktowej konieczne zmiany w zakresie konstrukcji stalowej wiaty dla realizacji tego celu. Należy uzupełnić ubytki w posadzce betonowej.

Dla ułatwienia wprowadzania i wyprowadzania kontenera wbudować należy przedłużyć istniejące prowadnice kontenera na zewnątrz budynku o 1 m, wykonanie stal gr. 8 mm i szerokość dostosowana do istniejących prowadnic. przedłużyć

W stacji dmuchaw zaprojektować i wykonać posadzkę żywiczną.

- demontaż agregatu prądotwórczego i w to miejsce wykonanie pomieszczenia sterowni z węzłem sanitarnym w pomieszczeniu warsztatu

Istniejący agregat prądotwórczy zostanie zdemontowany. Pomieszczenie agregatorni będzie posiadało nową funkcję - pomieszczenia sterowni. Dla obsługi sterowni należy przewidzieć w obecnym pomieszczeniu rozdzieli, sąsiadującym z agregatornią węzeł sanitarny.

Wejście do sterowni bezpośrednio z zewnątrz, drzwiami o szerokości w świetle 0,9m. Wymagane doświetlenie pomieszczenia sterowni oknem zgodnie z obowiązującymi przepisami. Drzwi wejściowe PVC. Okno PVC trzyszybowe.

W drzwiach i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak).

W węźle sanitarnym i sterowni wykonać posadzki żywiczne po skuciu płytek szklawionych. Ściany pomieszczenia węzła sanitarnego do wys. 2m wyłożyć płytkami glazurowanymi.

Pomieszczenia wyposażać w instalację ogrzewania grzejnikami elektrycznymi z termostatami. Temperatura pracy – sterownia 18°C, węzeł sanitarny 20°C.

Węzeł sanitarny wyposażać w instalacje budowlane: wody, kanalizacji, wentylacji (mechanicznej), oświetlenia, ogrzewania.

Sterownię wyposażać w instalację oświetlenia o natężeniu zgodnie z przeznaczeniem .

Pomieszczenie to wyposażać ponadto w:

- biurko proste pod komputer, monitory i drukarkę
- krzesło obrotowe, ergonomiczne
- kontener z szufladami
- stół kwadratowy
- 2 krzesła
- szafka aktowa w części zamykana
- wieszak Meble z płyt MDF oklejone folią PCV.

- przebudowa części socjalnej budynku na pełny węzeł sanitarny z szatnią czystą i brudną (szatnie przepustowej)

Zmiana organizacji istniejących pomieszczeń w części socjalnej budynku o powierzchni zabudowy 48m² ma na celu spełnienie obowiązujących przepisów w zakresie BHP oczyszczalni ścieków tj. wykonanie w istniejącej powierzchni części socjalnej budynku szatni przepustowej z natryskiem i węzłem WC.

W ramach tych robót wymianie podlegać będzie cała stolarka i ślusarka; montaż drzwi zewnętrznych o szerokości w świetle 0,9m oddzielnie dla części czystej, oddzielnie dla części brudnej, drzwi z PVC;; montaż nowych okien PVC trzyszybowych, montaż drzwi wewnętrznych PVC

W drzwiach zewnętrznych i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak).

Należy przewidzieć również remont posadzek i okładzin ścian pomieszczeń, malowanie sufitów. Posadzki – płytki gresowe, ściany płytki glazurowane do wysokości 2,0m.

W związku ze zmianą organizacji pomieszczeń przebudowie podlegać będą wszystkie instalacje budowlane – wody, kanalizacji, wentylacji, ogrzewania, oświetlenia, gniazd wtykowych stosownie do zmian organizacji pomieszczeń.

W pomieszczeniach szatni, natrysku i węzła WC należy przewidzieć ogrzewanie do wymaganej temperatury 24°C. W pomieszczeniach szatni i węzła WC zapewnić wentylację mechaniczną.

Pomieszczenia szatni wyposażać w meble metalowe:

- szafki ubraniowe bhp dla 3-ch osób obsługi, zamykane
- wolnostojące ławki z siedliskiem drewnianym
- montaż w pomieszczeniu workownicy piasku zbiornika wody z zespołem hydroforowym na potrzeby wody do picia i technologiczne

W pomieszczeniu odwadniania piasku o powierzchni zabudowy 19m² przewiduje się zabudowę zbiornika wody z hydrofornią. Objętość zbiornika czynna około 3m³, ma zabezpieczać zapotrzebowanie na wodę technologiczną dla urządzeń: prasy, płuczki skratek, płuczki piasku i potrzeb socjalnych obsługi.

Hydrofor dwupompowy o wydajności około 3l/s (2x1,5l/s – ostateczny dobór na etapie projektu), ma podawać wodę do nowej instalacji budynku i sieci zewnętrznej w kierunku pomieszczenia wiaty nad kratą hakową i pomieszczenia piaskownika.

Na instalacji wody w pomieszczeniu tym przewidzieć następujące wyposażenie instalacyjne:

- za hydroforem czujnik ciśnienia
- na instalacji wody na cele bytowe – lampę UV
- zawory antyskażeniowe na odgałęzieniu w kierunku przyborów technologicznych.

Zbiornik wody bezciśnieniowy PE lub stalowy ze stali nierdzewnej wyposażony w sondę hydrostatyczną, pływakowy sygnalizator poziomu oraz przelew do kanalizacji.

Wymiana istniejących drzwi na drzwi PVC.

W drzwiach zewnętrznych przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych).

- inne

Ponadto **cały budynek** techniczno-socjalny (w tym pomieszczenie stacji odwadniania) poddane zostanie ogólnemu remontowi w zakresie:

- wymiany stolarki i ślusarki, okna PVC, trzyszybowe. Drzwi i bramy PVC za wyjątkiem bram do stacji odwadniania osadu i kontenera osadu gdzie zabudować bramy stalowe, ocieplone, zabezpieczone zestawami malarskimi jak dla środowiska agresywnego.
- termomodernizacji – dociepleniu ścian z wykonaniem nowej elewacji i docieplenie stropodachów z wykonaniem w tym celu prac koniecznych wzmocnienia konstrukcji

Uwaga:

- Wymagane współczynniki przenikania ciepła dla przegród budowlanych przyjąć zgodnie z załącznikiem do obowiązującego Rozporządzenia - pod uwagę należy brać okres docelowy wymagań określony na dzień 1 stycznia 2021 roku.
- We wszystkich drzwiach, bramach wejściowych i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak)
- remont nawierzchni schodów wejściowych i balustrady drewnianej
- malowaniu ścian i stropów farbą pleśniodporną po zagruntowaniu podłoża i po uprzednim zmyciu starych powłok malarskich oraz fluatowaniu powierzchni do malowania.

i). Stacja dawkowania reagentu (istniejąca wiaty) – przebudowa polegająca na demontażu zbiornika PIX i przystosowaniu wiaty na potrzeby montażu agregatu prądotwórczego z samoczynnym rozruchem

Istniejąca stacja dawkowania reagentów posiada wymiary w rzucie 7,5x3,5m i wysokość 2,60m licząc pomiędzy koroną tacy żelbetowej a konstrukcją stalową zadaszenia wiaty.

Przewiduje się wykorzystać wiatę stacji dawkowania reagentu na stanowisko agregatu prądotwórczego. W tym celu wykonać należy prace budowlane związane z posadowieniem agregatu – czyli wypełnieniem tacy betonem z jego zazbrojeniem, ponadto należałoby od strony dojazdu do stacji obniżyć ścianę fundamentową wiaty na szerokość światła tacy dla zapewnienia dogodnej obsługi agregatu. Spaliny wyprowadzić rurociągiem stalowym kwasoodpornym ponad dach wiaty. Rurociąg zakończyć daszkiem..

i). Komora tlenowej stabilizacji osadu – budowa nowego obiektu - pojemność czynna ok. 940m³, zbiornik dwukomorowy, wyposażony w urządzenia i instalacje technologiczne: powietrza z układem napowietrzania drobnopęcherzykowego, pomp osadu, dekanterów, mieszadeł, sond

tleniu, sond gęstości, sond hydrostatycznych, przepływomierzy. Nad komorą układ barier ochronnych i pomostów komunikacyjnych.

Komora tlenowej stabilizacji osadu to obiekt nowy, dwukomorowy zbiornik do realizacji w konstrukcji żelbetowej w technologii „na mokro”. Objętość czynna obu komór 940m³. Zbiorniki w połowie zagłębione w terenie. Wysokość czynna komór zbiorników 6,0m. Wysokość całkowita 6,7m. Powierzchnia zabudowy około 180m²

Realizacja komory z betonu wodoszczelnego o klasie min C25/30.

Wejście na zbiornik po schodach stalowych, dojścia do urządzeń z pomostów roboczych o szerokości min. 1,0m. Elementy konstrukcyjne stalowe ze stali nierdzewnej.

Wyposażenie każdej komory:

- instalacja napowietrzająca, niezależny układ dla każdej komory
- 2 mieszadła zanurzalne na każdą komorę, mieszadła wyposażone w żurawiki ze stali nierdzewnej
- pompa osadu nadmiernego z baypasem o wydajności około 4l/s, pompy wyposażone w żurawiki ze stali nierdzewnej
- dekanter wód nadosadowych, z zasuwą z napędem elektrycznym na odpływie
- aparatura kontrolno-pomiarowa: sonda hydrostatyczna, sonda pływakowa min. 2 poziomy, sonda tlenowa (optyczna), sonda gęstości (połączona z dekanterem), sonda temperatury

Wymagania w zakresie urządzeń technologicznych i aparatury kontrolno-sterującej podano w pkt. 6.16 PFU.

W ramach budowy komory stabilizacji należy wykonać rozbiórkę biofiltru. Jest to obiekt żelbetowy, częściowo zagłębiony o wymiarach w rzucie: 4,2x2,6m i wysokości 1,7m wypełniony materiałem torfowym i wyposażonym w instalację wentylatora.

j). Przebudowa i budowa sieci międzyobiektowych – wody, kanalizacji grawitacyjnej (w tym między innymi kanału z przelewu burzowego oraz budowa kanału obejścia kraty), kanalizacji tłocznej ścieków i osadu, sprężonego powietrza, kabli energetycznych i sterowniczych, wraz z obiektami sieciowymi (komorami, studniami) w tym:

- komorą pomiarową przelewu burzowego.

Ze względu na konieczność obniżenia przelewu burzowego istniejąca komora pomiarowa z pomiarem przepływu, pH i przewodności musi zostać przebudowana. Do wykorzystania po ich kalibracji są sondy pH i przewodności oraz pomiar przepływu DN300mm. Koszt kalibracji ponosi Wykonawca. Nowa komora pomiarowa przelewu burzowego będzie miała głębokość ok. 4,0m i średnicę co najmniej 2,0m. Kryta będzie płytą stropową z osadzonym włazem żeliwnym DN800mm. Na dno komory prowadzić ma drabina stalowa ze stali nierdzewnej.

- komorą pomiarową ścieków oczyszczonych, wyposażenie komory w wymagane pomiary: przepływu i mętności

Istniejąca komora pomiarowa ścieków oczyszczonych betonowa o średnicy wew. 1,4m z wodomierzem irygacyjnym nie spełnia celów jakim służy. W miejscu tej studni należy wykonać nową komorę z nowym pomiarem ścieków oczyszczonych tj. z zasyfonowanym przepływomierzem elektromagnetycznym min DN250mm (ostatecznie średnica przepływomierza dostosowana do projektowanej wielkości spustu ścieków). Na instalacji spustu w komorze pomiarowej ścieków należy zamontować również mętnościomierz, który służyć będzie do kontroli jakości odprowadzanych ścieków i będzie brał udział w sterowaniu pracą dekantera.

- montaż przepływomierza ścieków dopływających na rurociągu tłocznym z pompowni

Na rurociągu tłocznym z pompowni ścieków zaprojektować i wykonać należy pomiar przepływu ścieków. Zastosować przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy min. DN150mm, kołnierzowy do zabudowy w studni kanalizacyjnej lub na instalacji tłocznej budynku piaskownika.

- komorą obejścia kraty z układem zastawek ręcznych

Przed studnią z kratą hakową zaprojektować i wykonać należy na kanale ścieków PVC400mm komorę obejścia kraty z układem zastawek ręcznych, naściennych. Komora betonowa, prefabrykowana, podziemna o wymiarach wewnętrznych w rzucie min. 1,5x1,5m lub średnicy min. 2,0m. Głębokość komory około 3,3m.

Komora kryta rozbieralnym stropem w którym osadzony będzie właz żeliwny DN800mm. Na dno komory prowadzić będzie drabina stalowa ze stali nierdzewnej. Obsługa zastawek z poziomu terenu.

- sieci pozostałe

Zadaniem Wykonawcy jest zaprojektowanie i wykonanie sieci międzyobiektowych:

- wody - o średnicach od 32 do 63mm

- kanalizacji grawitacyjnej o średnicach od 160 do 400mm – w tym kanału przelewu burzowego o średnicy 400mm i długości około 20mb, kanały uzbrojone w studnie kanalizacyjne

- kanalizacji tłocznej ścieków i osadu o średnicach od 90 do 250mm

- powietrza – z rur stalowych nierdzewnych o średnicach 100 do 150mm

W zakresie koniecznym i niezbędnym do prawidłowej eksploatacji obiektu

k). Budowa nowych i wymiana istniejących instalacji elektroenergetycznych i AKPiA w tym wykonanie nowej wizualizacji

Informacje ogólne

Zgodnie z koncepcją wstępnie szacowana moc odbiorników technologicznych na terenie oczyszczalni po rozbudowie i modernizacji wyniesie w sumie około 200 kW jako moc zainstalowana, przy czym wzrost mocy zainstalowanej wynika przede wszystkim z rozbudowy zespołu dmuchaw (2 stacje dmuchaw każda po 3 jednostki w miejsce jednej stacji z 3 dmuchawami)

Wyliczona przez autora koncepcji moc gwarantowana, wymagana przez agregat, wynosi przy utrzymaniu stabilizacji osadu 115 kW. Obliczenia na etapie koncepcji wykonano przy założeniu poboru energii na potrzeby systemów wentylacji, oświetlenia i AKPiA na poziomie ok. 200 kWh.

Wyliczoną przez autora koncepcji moc gwarantowaną należy na etapie projektu zweryfikować. Wyliczona ostatecznie moc gwarantowana musi zapewniać zasilanie wszystkich odbiorów technologicznych oraz odbiorów doprecyzowanych na etapie projektu tj. instalacji wody, kanalizacji wentylacji, ogrzewania i AKPiA, przy zastosowaniu urządzeń o standardzie zgodnym z niniejszą koncepcją.

Reasumując w wyniku projektowanej rozbudowy oczyszczalni należy wykonać nowy system elektroenergetyczny oczyszczalni w tym zasilania rezerwowego, pozwalający na zasilanie wszystkich urządzeń nowoprojektowanych i istniejących urządzeń pozostających bez zmian. Układ zasilania należy dostosować do mocy odpowiedniej dla zwiększonych potrzeb wraz z podłączeniem do systemu energetycznego oczyszczalni. Rozdzielnie należy zabudować w nowym miejscu do tego przeznaczonym (istniejący budynek stacji dmuchaw). Rozdzielnie należy wymienić na nowe, dostosowując je do nowego zapotrzebowania mocy i odbiorników, wprowadzając system automatycznego startu w razie zaniku napięcia oraz wymagane zabezpieczenia przed pracą jednoczesną (zasilanie podstawowe/zasilanie rezerwowe).

Zakłada się 100% rezerwację zasilania urządzeń i instalacji z agregatu prądotwórczego.

Wymiana systemu automatyki i AKPiA

System automatyki musi realizować zadania z zakresu pracy oczyszczalni oraz odbioru, wykorzystania i transmisji sygnału do oczyszczalni w Szczawnicy (zdalny dostęp poprzez program Team Viewer) oraz zapewniać zgodność z wytycznymi „Ogólne warunki techniczne dla projektowania i budowy systemów sterowania i wizualizacji oczyszczalni ścieków w PPK Sp. z o.o.” (załącznik numer 17 do PFU).

Główne wymagania stawiane przed oczyszczalnią w okresie docelowym, dotyczące osiągnięcia efektów oczyszczania ścieków i niskiego zużycia energii, wymagają zastosowania niezawodnego systemu AKPiA obejmującego kontrolę i sterowanie przebiegiem ważniejszych procesów jednostkowych. Podstawowe zadania, jakie powinien spełnić taki system to:

- Zapewnienie oraz utrzymanie wymaganych parametrów technologicznych i związanych z nimi efektów pracy oczyszczalni.
- Optymalizacja zużycia energii elektrycznej i chemikaliów.
- Wizualizacja pracy oczyszczalni.
- Archiwizacja, obróbka statystyczna i bilansowanie bieżących danych oraz eksport danych do jednego z powszechnie stosowanych formatów, np. DBF, XLS, CSV.
- Możliwość szybkiej i właściwej ingerencji w przypadku stanów awaryjnych.

Najważniejszym elementem systemu AKPiA jest część obejmująca układy sterowania poszczególnymi

urządzeniami lub węzłami technologicznymi oraz związane z nimi automatyczne urządzenia kontrolno-pomiarowe.

Zakłada się całkowitą wymianę istniejącego systemu automatyki.

Należy zastosować panele operatorskie dla kluczowych sterowników – zarówno w systemie jak i dla urządzeń/węzłów wyposażonych we własne sterowniki.

Wszystkie maszyny i urządzenia (zarówno nowe jak i istniejące) muszą zostać włączone do nowego systemu kontroli i sterowania. W projekcie muszą zostać uwzględnione następujące sposoby sterowania: ręczne lokalne, ręczne zdalne oraz automatyczne.

Wszystkie projektowane węzły mają zostać zintegrowane także pod względem wzajemnych zabezpieczeń (np. wyłączenie układu odwadniania przy awarii przenośnika ślimakowego).

Dla urządzeń należy zaprojektować przekazanie sygnałów praca/gotowość/awaria, sterowanie zdalne/lokalne, zamknięcie/ otwarcie (zasuwy, zastawki, przepustnice), a dla pomiarów - wszystkich wartości mierzonych.

Zaprojektować system na bazie urządzeń posiadających serwis techniczny.

Cały system sterowania ma być zintegrowany, co oznacza że wszystkie elementy są ze sobą kompatybilne pod względem sprzętowym i programowym (tylko jeden producent sterowników oraz oprogramowanie SCADA).

Poszczególne urządzenia powinny komunikować się z systemem nadrzędnym poprzez jeden ze standardowych protokołów komunikacyjnych (MODBUS, PROFIBUS).

Nadrzędny system sterowania (sterowniki oraz ich konfiguracja) ma być łatwo skalowalny z szybką możliwością podwojenia punktów I/O.

Nowy układ automatyki, celem ujednolicenia oprogramowania w przedsiębiorstwie ma być oparty na systemie SCADA Wonderware InTouch (licencja bez I/O – View), Wonderware IDAS (licencja z ilością zmiennych odpowiadających potrzebom obiektu) wraz z kompletem dokumentacji w postaci książkowej i elektronicznej w języku polskim. Wykonawca na czas budowy i programowania systemu wizualizacji powinien dysponować licencją development.

Wykonawca winien przeprowadzić szkolenie z zakresu konfiguracji systemu i zastosowanych zasad programowania.

Po zakończeniu realizacji zadania Wykonawca przekaze Użytkownikowi wszystkie materiały (sprzęt, oprogramowanie narzędziowe), które umożliwia pracę nad systemem, dostarczona zostanie również dokumentacja powykonawcza systemu w postaci elektronicznej.

Wszystkie istotne parametry pracy obiektu i urządzeń mają być dostępne w systemie.

System musi umożliwiać bieżące tworzenie kopii roboczych.

Układ sterowania wykonać w taki sposób, że sterowanie urządzeniami ma odbywać się z poziomu dyspozytorni w sposób ręczny lub automatyczny wg założonych algorytmów pracy.

Zadawanie parametrów musi być możliwe w sposób prosty, bezpośredni (bez konieczności wyszukiwania adresów i numerów zmiennych).

Przyjęty program ma zawierać wszystkie powszechnie używane elementy, tj. obsługę alarmów, wykresy przebiegów czasowych pomiarów, system raportów, system obsługi serwisowej urządzeń, a program ma działać płynnie i na bieżąco uaktualniać swoje dane z obiektu.

W trakcie realizacji zadania należy każdorazowo ustalić z Użytkownikiem sposób i miejsce montażu urządzenia pomiarowego.

Należy założyć wdrożenie co najmniej następujących algorytmów sterowania:

- Sterowanie pracą kraty od spiętrzenia ścieków (pozostaje istniejące).
- Sterowanie płuczką skratek w zależności od pracy zgarniacza kraty
- Sterowanie pracą pompowni ścieków w trybie automatycznym w zależności od poziomu w pompowni oraz napełnienia w komorach reaktorów biologicznych, z dopuszczeniem pracy równoczesnej dwóch pomp
- Zgarnianie, płukanie i odwadnianie piasku: zapewniający uruchomienie płuczki – separatora, cykl płukania, cykl odwadniania. Bezwzględnie wymaga się sterowania odwadnianiem piasku w nastawach czasowych lub w zależności od mierzonego poziomu piasku (do wyboru przez obsługę).
- Musi istnieć możliwość zadawania parametrów przez obsługę w prostym menu.

- Sterowanie przełączaniem strumienia ścieków z selektora do komór napowietrzania.
- Sterowanie mieszadłem selektora
- Sterowanie pracą pompowni ścieków w zbiorniku retencyjnym w trybie automatycznym w zależności od poziomu w zbiorniku oraz napełnienia w komorach reaktorów biologicznych, sterowanie mieszadłem w zbiorniku retencyjnym w zależności od napełnienia ściekami,
- Sterowanie systemem napowietrzania (układ dmuchaw i reaktorów biologicznych) – regulacja ilości powietrza dostarczanego do każdego reaktora biologicznego i komór stabilizacji, poprzez zmianę wydatku dmuchaw zasilających. Układ musi zapewniać fazowanie w komorach tlenowej stabilizacji osadu.
- Sterowanie pompami cyrkulacji do selektora w sposób zapewniający wymieszanie obu osadów oraz wyrównanie stężenia osadu w obu liniach.
- Sterowanie pompami osadu nadmiernego, sterowanie ilością odprowadzanego osadu nadmiernego poprzez pomiar natężenia przepływu odprowadzanego osadu do wartości zadanej w systemie (alarm usunięcia zadanej ilości dziennej).
- Sterowanie układem odprowadzania ścieków oczyszczonych w powiązaniu z napełnieniem, pomiarem ilości osadu oraz mętnością w ściekach oczyszczonych
- Sterowanie układem wody (w tym pracą pompy w studni wierconej, pomp hydroforowych przy zbiorniku wody, blokady urządzeń dla suchobiegu, napełnienia zbiornika wody itp.)
- Sterowanie mieszaniem w komorach tlenowej stabilizacji osadu i spustem wody nadosadowej.
- Sterowanie układem do odwadniania – sprzęgnięcie z systemem ewakuacji osadu i wapnowania (pozostaje istniejące).
- Sterowanie systemem transportu i higienizacji osadu (pozostaje istniejące).
- Sterowanie układem zasilania awaryjnego.
- Sterowanie ogrzewaniem i wentylacją

Przewiduje się realizację co najmniej następujących pomiarów (opisano zarówno pomiary istniejące, jak i wymagane do wprowadzenia):

- Pomiar poziomu sterujący pracą kraty i urządzeń towarzyszących.
- Pomiar poziomu w pompowni (hydrostatyczny oraz pływaki sterujące - awaryjne).
- Pomiar przepływu ścieków oraz pomiar przewodności, pH na przelewie awaryjnym.
- Pomiar przepływu ścieków przed piaskownikiem – przepływomierz elektromagnetyczny.
- Pomiar stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach reaktora i komorach tlenowej stabilizacji osadu (4 sztuk w sumie).
- Pomiar stężenia zawiesiny 2 sztuki w reaktorze do kontroli stężenia osadu czynnego i 1 sztuka w komorze pomiarowej ścieków oczyszczonych do kontroli jakości ścieków oczyszczonych i sterowania pracą dekanterów
- Pomiar poziomu w zbiorniku retencyjnym ścieków po mechanicznym oczyszczeniu.
- Pomiar poziomu w studni wierconej
- Pomiar w zbiorniku wody pitnej i technologicznej
- Pomiar ciśnienia w instalacji wody pitnej i technologicznej za zespołem hydroforowym
- Pomiar przepływu ścieków oczyszczonych - przepływomierz elektromagnetyczny
- Pomiar przepływu osadu nadmiernego do komór tlenowej stabilizacji osadu – elektromagnetyczny (dwa w przypadku zastosowania niezależnych linii tłocznych z reaktorów).
- Pomiar elektromagnetyczny przepływu osadu(nowy) w węźle odwadniania.
- Pomiar zużycia energii elektrycznej.
- Inne pomiary wewnętrzne aplikacji wynikające z uzgodnionych rozwiązań na etapie realizacji dokumentacji projektowej

Oprócz wymienionych wyżej pomiarów dostawcy gotowych urządzeń technologicznych (dmuchawy, agregat, płuczka skratek, piaskownik z płuczką piasku, itp.) winni wprowadzić własne pomiary sterujące pracą ich instalacji oraz własne algorytmy sterowania.

Ponadto Wykonawca powinien wyprowadzić sygnały pracy, postoju, awarii jak i informacje techniczne z urządzeń istniejących pozostających wg PFU bez zmian, tak aby stały się one częścią systemu monitoringu i sterowania oczyszczalnią.

Wszystkie dane pomiarowe powinny być przesyłane do centralnej dyspozytorni (sterowni) wyposażonej w system komputerowy. System powinien również sygnalizować wszystkie stany awaryjne, w tym awarie urządzeń mechanicznych oraz przekroczenie zadanych wartości alarmowych (z możliwością zadawania tych wartości przez obsługę dla każdego parametru mierzonego).

System sterowania musi umożliwiać:

- przekaz informacji o stanach alarmowych do zdefiniowanego dyspozytora – SMS na telefon komórkowy. Wymagane minimum: krytyczne stany alarmowe, zdefiniowane na etapie uruchomienia systemu.

Ponadto jak do tej pory należy przewidzieć możliwość zdalnego dostępu do stacji operatorskiej oczyszczalni w Krościenku n/Dunajcem z wykorzystaniem sieci internet (Team Viewer wersja Premium) na oczyszczalni w Szczawnicy.

Należy uwzględnić również integrację istniejącego systemu wizualizacji pracy pompowni sieciowych. Dla wizualizacji przewidzieć nowy zestaw komputerowy zgodnie z wymaganiami określonymi w załączniku nr 17 do PFU.

Instalacja siły i sterowania.

Instalację siły i sterowania wykonać kablami miedzianymi ułożonymi w ziemi, na drabinkach kablowych, korytkach lub uchwytych odstępowych. Instalację siły i sterowania związaną z przemiennikami częstotliwości należy wykonać kablami i przewodami ekranowanymi (korytka, uchwyty – stalowe nierdzewne).

Kanalizacja kablowa.

Dla ułatwienia rozprowadzenia kabli sygnałowych połączeń między sterownikami (sieć Ethernet) oraz okablowania sygnałowego pomiędzy poszczególnymi obiektami i urządzeniami zainstalowanymi na terenie oczyszczalni, zaprojektować i wykonać należy kanalizację kablową, złożoną z rur osłonowych Arot 110 oraz studzienek kablowych.

Instalacja oświetleniowa i gniazd wtykowych, oświetlenie terenu.

W budynkach oczyszczalni zaprojektować i wykonać instalację oświetleniową i gniazd wtykowych jako pod lub natynkową, przewodami miedzianymi YDY w izolacji 450/750V. Przewody miedziane YDYx2,5 dla gniazd wtykowych, YDYx1,5 dla obwodów oświetlenia. Obwody oświetleniowe i gniazd zasilac z tablic zabudowanych w pomieszczeniach.

Oświetlenie terenu oczyszczalni: wymienić istniejące słupy i dodać nowe wynikające z potrzeb nowego zagospodarowania. Nowe oświetlenie wykonać na słupach wysokości 7m, posadowionych na typowych fundamentach. Oprawy oświetleniowe z lampami sodowymi. Sterowanie oświetleniem wykonać automatycznie czujnikiem przełącznika zmierzchowego zabudowanego w tablicy rozdzielczej budynku techniczno-socjalnego z możliwością ręcznego załączania oświetlenia łącznikiem w tablicy.

Ochrona odgromowa i przepięciowa.

Dla obiektów nowoprojektowanych i istniejących (w przypadku nieskutecznej instalacji) wykonać instalację ochrony odgromowej w postaci sieci zwodów poziomych niskich, lub w uzgodnieniu z Użytkownikiem wykorzystując pokrycie blaszane dachów jako zwody poziome. Dla budynków istniejących uziomy wykonać jako otokowe, dla nowych budynków wykonać uziomy fundamentowe sztuczne. Przewody odprowadzające fi 8mm należy połączyć z uziomem poprzez zaciski kontrolne. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z normą wieloarkusową PN-EN 62305 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne.

Dla całości oczyszczalni zaprojektować i wykonać ochronę przeciw przepięciową instalując w poszczególnych rozdzielniach i szafach automatyki oczyszczalni ograniczniki przepięć w sieci zasilającej, sterowniczej, sygnalizacyjnej i informatycznej.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.

Jako ochronę przed porażeniem w instalacjach elektrycznych oczyszczalni ścieków w oparciu o normę PN-HD 60364-4-41 zastosować samoczynne wyłączenie zasilania (SWZ). Wprowadzić rozdział przewodu ochronno-neutralnego PEN na przewód neutralny N i ochronny PE w rozdzielni głównej RG. Wszystkie kable wychodzące z rozdzielni muszą być wyposażone w przewód ochronny PE. Dla obwodów gniazd oraz obwodów, z których mogą być zasilone odbiorniki ruchome zastosować wyłączniki różnicowo – prądowe. Jako środek ochrony uzupełniającej należy wykonać Połączenia

wyrównawcze realizowane przez uziemione szyny wyrównawcze obiektowe, do których winny być przyłączone szyny PE rozdzielnic oraz wszystkie części przewodzące obce mogące się dostać pod napięcie, w tym stalowe rurociągi wchodzące do budynku i konstrukcje (barierki, schody metalowe). Stalowe pomosty, konstrukcje i rurociągi połączyć z uziomem komór (zbiorników).

Instalacje sygnalizacji włamania

Dla sygnalizacji próby włamania do obiektów należy przyjąć montaż centrali sygnalizacji włamania oraz systemu czujek. Zasilanie centrali napięciem 230V AC należy wykonać z wydzielonego obwodu tablicy budynku techniczno-socjalnego, montaż centrali na ścianie przed pomieszczeniem sterowni. Centralę należy wyposażać w manipulator z wyświetlaczem LCD zamontowany w kasie zewnętrznej. Dla sygnalizacji miejscowej przyjęto montaż sygnalizatora akustycznego oraz dodatkowo sygnalizatora optyczno-akustycznego montowanego na ścianie zewnętrznej budynku (wysokość montażu co najmniej 3m). Sygnalizację zdalną przewidziano przez wykorzystanie wyjścia stykowego (przełącznikowego) podłączonego do wejścia sterownika PLC szafy automatyki oczyszczalni (przekaz zdalny poprzez monitoring) oraz poprzez zabudowany w centralce komunikator sms na wybrane nr telefoniczne GSM. Centrala powinna być przystosowana do możliwości wysyłania danych do stacji monitorującej wskazanej przez Użytkownika firmy ochroniarskiej. We wszystkich drzwiach, bramach wejściowych i w oknach przewidzieć należy montaż czujek magnetycznych stykowych (kontaktronowych). W pomieszczeniach z oknami przyjąć montaż czujek dualnych ruchowych i stłuczeniowych (PIR+Glassbreak). Usytuowanie czujek należy ustalić zgodnie z obowiązującymi dla instalacji alarmowych zasadami. Doprowadzenie oprzewodowania do czujek, sygnalizatorów i manipulatora w rurkach karbowanych PCV p/t z zachowaniem wymaganej odległości od pozostałych instalacji.

l). Rozbudowa układu komunikacyjnego – dróg i chodników nawiązaniu do nowoprojektowanych i istniejących przebudowywanych obiektów. Remont istniejących nawierzchni

Istniejący układ drogowy (kostka brukowa na podbudowie tłuczniowej) wymagał będzie rozbudowy. Po rozbudowie zapewnić należy dojazd do nowoprojektowanego obiektu tj. budynku technicznego piaskownika i stacji dmuchaw. Układ komunikacyjny ma zapewnić możliwość odbioru odwodnionego piasku. W razie takiej potrzeby do transportu pojemników z piaskiem należy wykonać łagodną pochylnię.

Technologię nawierzchni i budowy dróg należy przyjąć jak istniejącą, tj. kostka brukowa na podbudowie dwuwarstwowej z tłucznia. Do przyjęcia konstrukcji nawierzchni należy założyć ruch na terenie oczyszczalni ciężkich pojazdów z uwzględnieniem warunku mrozoodporności.

Istniejącą nawierzchnię po wykonanych robotach należy przywrócić do stanu pierwotnego poprzez:

- zdjęcie nawierzchni kostki na całej powierzchni dróg i chodników
- wyrównanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża
- ułożenie kostki istniejącej pełnowartościowej uzupełnionej o nową

m). Przebudowa ogrodzenia – w tym wymiana bramy wjazdowej

W ramach realizacji wymienić należy istniejącą bramę wjazdową skrzydłową. W tym celu należy wykonać odpowiedni fundament pod bramę i jej konstrukcję nośną.

Ponadto zdemontować należy istniejącą siatkę ogrodzeniową i na istniejących słupkach po ich oczyszczeniu i wymalowaniu rozciągnąć nową, stalową ocynkowaną i malowaną proszkowo.

Długość ogrodzenia ok. 240mb w tym brama i bramka, brama o szerokości 6,5m, bramka o szerokości 1,0m.

5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

5.1. Część ogólna

Zamawiający wymaga, aby rozpoczęcie robót budowlanych było podjęte niezwłocznie po uzyskaniu przez Wykonawcę pozwolenia na budowę i zatwierdzeniu projektów wykonawczych.

Wykonawca zapewni zawarcie umów ubezpieczeniowych i przyjmie ryzyko związane z nieprawidłowym działaniem w zakresie:

- organizacji robót budowlanych,

- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- zabezpieczenia robót przed dostępem osób trzecich,
- zabezpieczenia terenu robót od następstw związanych z budową.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia pełnej dokumentacji budowy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane i ogólnymi warunkami zawartego kontraktu.

Na etapie wykonawstwa Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na jego koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie i dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później, niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca nie może wykorzystywać ewentualnych błędów lub opuszczeń w Dokumentach Przetargowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

5.1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Zakres robót obejmuje wykonanie projektu i na jego podstawie robót budowlanych dla inwestycji rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków w Krościenku n/Dunajcem.

5.1.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Jako roboty tymczasowe Zamawiający traktuje: zmiany organizacji ruchu drogowego, drogi tymczasowe, pomosty, zabezpieczenia wykopów, odwodnienie wykopów, przebudów istniejących sieci, utrzymanie ciągłości pracy oczyszczalni.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonywania i utrzymywania w stanie nadającym się do użytku w/w robót a następnie do likwidacji wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia.

Koszty robót tymczasowych i towarzyszących ponosi Wykonawca.

5.2. Informacja o terenie budowy

Plac budowy stanowi obszar objęty robotami budowlanymi związanymi z rozbudową i modernizacją oczyszczalni ścieków wraz z obiektami towarzyszącymi.

Teren robót, gdzie prowadzone będą roboty należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp w zakresie robót budowlano-montażowych.

5.2.1 Organizacja robót, przekazanie placu budowy

Wykonawca wykona i uzgodni z Inwestorem projekt organizacji i harmonogram robót budowlanych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za utrzymanie ciągłości pracy oczyszczalni.

5.2.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Istniejące w terenie instalacje naziemne i podziemne, np. kable, rurociągi, sieci itp. lub znaki geodezyjne powinny być szczegółowo zaznaczone na planie sytuacyjnym.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także do natychmiastowego powiadomienia inspektora nadzoru i właściciela instalacji i urządzeń, jeśli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zgłosił pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

Opłaty za nadzory obce poniesie Wykonawca.

Zamawiający wymaga, aby roboty budowlane były wykonane w sposób powodujący jak najmniejsze utrudnienia w funkcjonowaniu ruchu drogowego i pieszego.

Wymaga się, aby Wykonawca na ciągach jezdnych i pieszych układał pomosty robocze lub stosował metody wykonania pozwalające na przepuszczenie ruchu.

5.2.3. Ochrona środowiska

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych.

5.2.4. Warunki BHP i p.poż na budowie

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Zostanie spisane Porozumienie o współpracy pracodawców, których pracownicy wykonują prace na terenie oczyszczalni ścieków dotyczące zapewnienia im bezpiecznych i higienicznych warunków pracy oraz o ustanowieniu koordynatora ds. bhp – przedstawiciela Wykonawcy.

W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

5.2.5. Zaplecze dla potrzeb Wykonawcy

Wykonawca zbuduje zaplecze Budowy, spełniające wszelkie wymagania polskiego prawa w tym zakresie.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał takie pomieszczenia biurowe i magazynowe, jakie mogą mu być potrzebne do własnego użytku. Biura będą znajdować się w sąsiedztwie budowy, zgodnie z zatwierdzonym przez Inspektora planem.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty budowy zaplecza, jego obsługi przez cały czas trwania budowy i rozbiórki, włączając w to koszty pozwoleń i zajęcia terenu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzyskania pozwolenia na dokonanie podłączeń niezbędnych mediów do zaplecza budowy. Wykonawca będzie ponosił koszty korzystania z przyłączonych mediów zgodnie z obowiązującymi w okresie wykonywania Robót opłatami.

5.2.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Związane ze zmianą organizacji ruchu koszty wybudowania objazdów, przejazdów, ustawienia tymczasowego oznakowania należą do Wykonawcy.

5.2.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

5.2.8. Zabezpieczenia wykopów

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe środki zabezpieczające wykopy, w tym: ogrodzenia, poręczę, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców i wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

5.2.9. Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wymagane jest bieżące usuwanie z jezdni i chodników zanieczyszczeń ziemnych powodowanych ruchem samochodów budowy.

5.2.10. Znaleziska archeologiczne

Jeżeli w trakcie prowadzenia robót budowlanych lub ziemnych, odkryto przedmiot, co do którego istnieje przypuszczenie, iż jest on zabytkiem, należy podjąć następujące kroki:

- wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryty przedmiot;
- zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, ten przedmiot i miejsce jego odkrycia;
- niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków,

Wojewódzki konserwator zabytków jest obowiązany w terminie 5 dni od dnia przyjęcia zawiadomienia, dokonać oględzin odkrytego przedmiotu.

Jeżeli w powyższym terminie, wojewódzki konserwator zabytków nie dokona oględzin odkrytego przedmiotu, przerwane roboty mogą być kontynuowane.

Po dokonaniu oględzin odkrytego przedmiotu wojewódzki konserwator zabytków wydaje decyzję:

- pozwalającą na kontynuację przerwanych robót, jeżeli odkryty przedmiot nie jest zabytkiem;
- pozwalającą na kontynuację przerwanych robót, jeżeli odkryty przedmiot jest zabytkiem, a kontynuacja robót nie doprowadzi do jego zniszczenia lub uszkodzenia;
- nakazującą dalsze wstrzymanie robót i przeprowadzenie, na koszt osoby fizycznej lub jednostki organizacyjnej finansującej te roboty, badań archeologicznych w niezbędnym zakresie.

5.3. Materiały i urządzenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań określonych w art.5 ust.1. Ustawy Prawo budowlane.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Wszystkie materiały muszą być zatwierdzone przed ich zastosowaniem przez Inspektora. Zatwierdzenie materiałów następuje na wniosek Wykonawcy, który w tym celu składa „wniosek materiałowy” – wg druku opracowanego przez Zamawiającego. Ostatecznie materiały są zatwierdzane przez Zamawiającego a w razie takiej potrzeby również przez Projektanta.

Uzyskanie zezwolenia Inspektora na zakup danych materiałów z konkretnego źródła nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła mają taką akceptację.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykonywaniu umowy muszą być:

- dopuszczone do obrotu i stosowania zgodnie z obowiązującym prawem i posiadać wymagane prawem deklaracje lub certyfikaty zgodności i oznakowanie,
- zgodne postanowieniami umowy i poleceniami Inspektora,
- nowe i nieużywane.

Należy stosować urządzenia, do których są łatwo dostępne części zamienne z serwisem. Każde urządzenie wyposażone będzie w przymocowaną na stałe do korpusu urządzenia tabliczkę znamionową wykonaną ze stali nierdzewnej.

5.3.2. Pozyskanie materiałów miejscowych

Wszystkie materiały pozyskane na placu budowy lub z innych miejsc wskazanych umową będą wykorzystane do robót lub złożone na stałe w miejscu i w sposób zaakceptowane przez Inspektora.

Humus i nadkład oraz żwir i piasek czasowo zdjęte z terenu wykopów na placu budowy będą czasowo deponowane w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora i wykorzystane będą przy zasypce, przywracaniu stanu pierwotnego lub kształtowaniu terenu.

Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie placu budowy poza wyszczególnionymi w umowie lub zatwierdzonymi przez Inspektora.

5.3.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Jeżeli podczas realizacji Kontraktu Wykonawca dopuści do dostarczenia na plac budowy materiałów, urządzeń, które w opinii Inspektora są nieodpowiedniej jakości, to Inspektor zażąda od Wykonawcy uzyskania materiałów, urządzeń z innego, zatwierdzonego źródła. Wykonawca będzie zobowiązany do pokrycia wszystkich dodatkowych kosztów związanych z dostarczeniem takich materiałów i urządzeń.

Materiały, urządzenia nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z placu budowy lub złożone w miejscu zaakceptowanym przez Inspektora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdą się materiały, urządzenia nie zaakceptowane przez Wykonawcę wykonuje na własne ryzyko, bez prawa do żądania zapłaty. Jeżeli tak zdecyduje Inspektor, roboty takie mogą być zatrzymane, przedmiot robót rozebrany i usunięty z placu budowy na koszt Wykonawcy.

5.3.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni właściwe składowanie i zabezpieczanie materiałów na placu budowy. Tymczasowe miejsca składowania powinny być określone w projekcie zagospodarowania placu budowy lub uzgodnione z Inspektorem. Składowane materiały, elementy i urządzenia powinny być dostępne dla Inspektora w celu przeprowadzenia kontroli.

5.3.5 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

5.4. Sprzęt

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

Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w programie zapewnienia jakości oraz w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora.

Liczba i wydajność sprzętu musi gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, programie funkcjonalno - użytkowym i wskazaniach Inspektora, w terminie przewidzianym umową. W przypadku realizacji robót niezgodnie z harmonogramem Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia na własny koszt dodatkowego sprzętu, o ile Inspektor uzna to za konieczne.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

W przypadku, gdy sprzęt dostarczony przez Wykonawcę nie zostanie zaakceptowany przez Inspektora, lub utraci swoje właściwości w trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany będzie do wymiany takiego sprzętu na własny koszt.

5.5. Transport

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w umowie i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. W przypadku realizacji robót niezgodnie z harmonogramem Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia na własny koszt dodatkowych środków transportu, o ile Inspektor uzna to za konieczne.

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

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

5.6. Wykonanie robót budowlanych

5.6.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z zatwierdzoną dokumentacją projektową, PZI, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, dokumentacji projektowej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.6.2. Podstawowe zobowiązania Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do zaprojektowania, zrealizowania i ukończenia robót określonych zgodnie z umową oraz poleceniami Inspektora i do usunięcia wszelkich wad.

Wykonawca dostarczy na plac budowy materiały, urządzenia i dokumenty wykonawcy wyspecyfikowane w umowie oraz niezbędny personel wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na placu budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie dokumenty wykonawcy, roboty tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej urządzeń i materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z umową.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do placu budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem jako obszary robocze.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie utrzymywał plac budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści

wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z placu budowy wszelki złom, odpady i niepotrzebne dłużej roboty tymczasowe.

Wykonawca wytyczy roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w umowie lub podanych w powiadomieniu Inspektora. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu robót.

5.6.3. Polecenia Inspektora Nadzoru

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

5.7. Kontrola jakości robót

5.7.1. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzał pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami umowy.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

5.7.2. Program zapewnienia jakości – PZJ

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien dostarczyć Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegóły swojego systemu zapewnienia jakości, w postaci Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentami kontraktowymi oraz poleceniami Inspektora.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli;

5.7.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości, co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora.

5.7.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru na piśmie ich wyniki do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

5.7.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań nie później jednak niż w terminie określonym w Program Zapewnienia Jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

5.7.6. Atesty jakości materiałów

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

a) posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi, określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881; tekst jednolity Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. 2016 poz. 1570

b) posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi PFU

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań.

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi.

Materiały posiadające atesty a urządzenia ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z PFU to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

5.7.7. Dokumenty budowy

Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,

- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora.

Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się również:

- a) pozwolenie na budowę
- b) dokumenty Wykonawcy, a w tym:
 - Projekt Budowlany wraz z pozwoleniem na budowę
 - Projekt Wykonawczy
 - Wszelkie inne Dokumenty Wykonawcy dostarczane zgodnie z umową w tym wnioski materiałowe,
- c) komunikaty zgodne z Warunkami Umowy (Polecenia, Powiadomienia, Prośby, Zgody, Zatwierdzenia, Świadczenia, itp.)
- d) protokoły przekazania terenu budowy,
- e) operaty geodezyjne
- f) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- g) harmonogram Robót
- h) raporty o postępie prac Wykonawcy wraz z wszystkimi wymaganymi przez Warunki Umowy z załącznikami,
- i) protokoły z prób i inspekcji,
- j) dokumenty zapewnienia jakości,
- k) wszelkie uzgodnienia, zezwolenia zatwierdzenia wydane przez odpowiednie władze,
- l) wszelkie umowy prawne, uzgodnienia i umowy ze stronami trzecimi
- m) protokoły Przekazania Robót
- n) protokoły z porad technicznych i koordynacyjnych

Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy związane z realizacją Umowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy musi spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone wg wskazań Inspektora powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone.

Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Inspektorem okresach czasu archiwizacji, dokumentów również na nośnikach elektronicznych.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru, Inspektora Nadzoru Budowlanego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

5.8. Odbiór robót

5.8.1. Rodzaje odbiorów

W zależności od określonych w dokumentacji projektowej i umowie ustaleń, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu robót zgłoszonych
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- d) odbiorowi po upływie okresu rękojmi
- e) odbiorowi pogwarancyjnemu po upływie okresu gwarancji.

5.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór takich robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

O gotowość danej części robót do odbioru Wykonawca zgłasza wpisem do dziennika budowy i równocześnie powiadamia pisemnie Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inspektor na podstawie:

dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów potwierdzających jakość, ilość i zgodność wykonanych robót z kontraktem, takich jak: raporty z prób i badań, atesty, certyfikaty, świadectwa, szkice geodezyjne z potwierdzeniem geodety o zgodności z projektem wykonanych robót, oraz wszelkie inne dokumenty niezbędne dla zaakceptowania robót, przeprowadzonych przez Inspektora badań i prób.

Z przeprowadzonej Inspekcji należy sporządzić protokół podpisany przez Inspektora, Wykonawcę i inne osoby uczestniczące w Inspekcji.

W protokole Inspekcji robót zanikających i ulegających zakryciu, należy podać przedmiot i zakres odbioru oraz zapisać istotne dane, mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych robót:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją projektową,
- rodzaj zastosowanych materiałów,
- technologię wykonania robót,
- parametry techniczne wykonanych robót.

5.8.3. Odbiór częściowy robót

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

5.8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia wymaganych dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. dokumentację porozrachunkową oczyszczalni ścieków (sprawozdanie, instrukcje)
3. protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. protokoły odbiorów częściowych,
5. dzienniki budowy,
6. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych z kompletem badań potwierdzających osiągnięcie efektów dla wszystkich węzłów oczyszczalni, w tym co najmniej trzy analizy ścieków surowych i oczyszczonych wykonane przez laboratorium akredytowane zgodnie z przepisami,,
7. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

5.8.5. Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Odbiór pogwarancyjny po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji.

5.9. Sposób rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących

Koszty związane z placem budowy, opłaty za roboty tymczasowe i towarzyszące oraz opłaty za nadzory obce i badania należą w całości do Wykonawcy.

5.10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. roku o normalizacji Dz.U. 2002 nr 169 poz. 1386 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o normalizacji Dz.U. 2015 poz. 1483
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. 2016 poz. 1570
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst ujednolicony Dz.U. z 2015r poz.520, 831, 1137, 2281 z 2016r poz. 65, 352, 585)
- Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tekst ujednolicony Dz. U. z 2015r poz. 469,1590, 1642, 2295, z 2016r poz. 352)
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorcze technicznym (tekst ujednolicony Dz. U. 2013r poz. 963, 984, 1611 z 2014r poz. 822 z 2015r poz. 478)
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (tekst ujednolicony Dz. U. z 2015r poz. 1774, 1777 z 2016r poz. 65)
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst ujednolicony Dz.U. z 2016r po. 191, 298
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy Dz.U. 1974 nr 24 poz. 141 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Kodeks pracy Dz.U. 2016 poz. 1666

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz.U. 2013 poz. 21 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 listopada 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach Dz.U. 2016 poz. 1987
 - Ustawa z dnia 3.10.2008r. – o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz.U. 2016 poz. 353
 - Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2014r. poz. 1645, 1662 z 2015r poz. 1223, 1918)
 - Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze. (Dz. U. z 2015r. poz. 196, 1272, 1505, z 2016r. poz. 266)
 - Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. z 2015r poz. 139, 1893)
 - Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane Dz.U. 2016 poz. 290
 - Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody Dz.U. 2016 poz. 2134
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2004 nr 109 poz. 1156, Objęte tekstem jednolitym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422), z wyjątkiem par. 2
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz.U. 1995 Nr 25, poz. 133).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 21 kwietnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. (Dz.U. 2011 nr 99 poz. 573)
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. (Dz. U. Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz.U. z 1993r nr 96 poz. 437).
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001r Nr 118 poz. 1263).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. 2014 oz. 1040)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 24 sierpnia 2016 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę lub rozbiórkę, zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, oraz decyzji o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę Dz.U. 2016 poz. 1493
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2002r nr 108 poz. 953)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 r. w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz. U. z 2004 Nr 198 poz.2043).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r Nr 47 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2003r Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. z 2014r poz. 914)
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Opłaty (Dz.U. z 2014r poz. 917)
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłaszania prac geodezyjnych i prac kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywania ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. z 2014r poz. 924)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2007r Nr 143 poz. 1002).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków (Dz. U. z r 1999r. Nr 74 poz. 836).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010r Nr 109 poz. 719).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009r Nr 124 poz.1030).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 14 grudnia 2015 roku w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.z 2015r poz. 2117).
- Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (DZ. U. z 2012r poz. 462).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004r Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. z 2012r, poz. 463).
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych. (Dz. U. z 2012r , poz. 352).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U. z 2014r poz. 1546)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (Dz.U. 2013 poz. 1232, 1238,, z 2014r poz. 40, 47, 457, 822,1101, 1146, 1322, 1662, z 2015r, poz. 122, 151, 277, 478, 774, 881, 933, 1045, 1223, 1434, 1593, 1688, 1936, 2278 z 20166 poz. 266).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 199r Nr 43, poz. 430).

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000r Nr 63, poz. 735).
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji Oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. z 1977r Nr 7 poz. 30).
- Zarządzenie Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 12.03.1996 r. w sprawie dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia, wydzielanych przez materiały budowlane, urządzenia i elementy wyposażenia w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (Monitor Polski z 1996r, Nr 19 poz. 231).
- O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1988
- O-2 Ogólne zasady opracowania map dla celów gospodarczych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). trzecie 1987
- O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (z 1992 r.). drugie 1992
- O-4 Zasady prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (z 1987 r.). drugie 1987
- G-1 Pozioma osnowa geodezyjna (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1986
- G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna (z 1980 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1988
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji (z 1980 r.). piąte 1988
- G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). trzecie 1988
- G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu (z 1998 r.). pierwsze 1998
- PN-EN ISO 7010:2012: Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
- PN-EN ISO 7010:2012: Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa

6. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1. Roboty geodezyjno – kartograficzne

6.1.1. Wprowadzenie

6.1.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego PFU są wymagania dotyczące wykonania robót geodezyjno – kartograficznych.

6.1.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy.

6.1.1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszym PFU dotyczą zasad prowadzenia prac geodezyjno – kartograficznych podczas realizacji inwestycji, a w szczególności obejmują:

- wykonanie opracowań geodezyjno – kartograficznych do celów projektowych,
- inwentaryzację obiektów istniejących,
- geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie
- czynności geodezyjne w toku budowy
- czynności geodezyjne po zakończeniu budowy
- opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesieniem na mapę zasadniczą i zarejestrowanie jej

6.1.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w punkcie 5.3. Ogólnych Wymagań Dotyczących Robót

6.1.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w punkcie 5.4. Ogólnych Wymagań Dotyczących Robót.

6.1.4. Transport

Wymagania Ogólne dotyczące Transportu podano w punkcie 5.5. Ogólnych Wymagań Dotyczących Robót.

6.1.5. Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w punkcie 5.6. Ogólnych Wymagań Dotyczących Robót

Roboty wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r w sprawie rodzaju i zakres opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjne obowiązujące w budownictwie. (Dz. U Nr 25, poz. 133).

Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązujące na podstawie Rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych Dz.U. 2012 poz. 352

Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

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 Inspektora. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora.

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

Punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Wszystkie prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

6.1.6. Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w punkcie 5.7. Ogólnych Wymagań Dotyczących Robót. Kontrolę jakości Robót należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

6.1.7. Odbiór robót

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w punkcie 5.9. Ogólnych Wymagań Dotyczących Robót.

6.1.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

6.1.9. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 12 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo geodezyjne i kartograficzne Dz.U. 2016 poz. 1629
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych. (Dz. U. z 2012r , poz. 352).
- O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1988
- O-2 Ogólne zasady opracowania map dla celów gospodarczych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). trzecie 1987
- O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (z 1992 r.). drugie 1992

- O-4 Zasady prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (z 1987 r.). drugie 1987
- G-1 Pozioma osnowa geodezyjna (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1986
- G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna (z 1980 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1988
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji (z 1980 r.). piąte 1988
- G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). trzecie 1988
- G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu (z 1998 r.). pierwsze 1998

6.2. Rozbiórki

6.2.1. Wstęp

6.2.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych.

6.2.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.2.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót rozbiórkowych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- rozbiórka kraty schodkowej wraz z przynależnymi sieciami i instalacjami
- rozbiórka zbiornika i wypełnienia biofiltru
- rozbiórka sieci i uzbrojenia sieci będących w kolizji z projektowanymi obiektami
- rozbiórka instalacji piaskownika i reaktorów wielofunkcyjnych
- rozbiórka elementów ścian, okien, drzwi, bram i instalacji budynku techniczno-socjalnego

6.2.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.2.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przed przystąpieniem przez Wykonawcę do wykonywania robót rozbiórkowych Wykonawca z udziałem Inspektora wskażą urządzenia i materiały przydatne do użycia, których rozbiórka musi być prowadzona z należytą ostrożnością.

Zamawiający nie wyraża zgody na wykonywanie robót rozbiórkowych metodą wybuchową.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora.

6.2.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w części ogólnej.

6.2.3. 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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką mogą być wykorzystane:

- koparki,
- spycharki,
- ładowarki,
- dźwigi samojezdne,
- samochody ciężarowe,
- samochody asenizacyjne,
- samochody do czyszczenia kanalizacji „WUKO”,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,

- piły mechaniczne,
- agregaty pompowe,
- kontenery do gromadzenia odpadów,
- drobne sprzęty mechaniczne do wykonywania robót sposobem ręcznym,
- inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora.

6.2.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano 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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym. 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.

6.2.5. Wykonanie robót

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 z Dokumentacją Projektową lub w sposób wskazany przez Inspektora.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

Rozbiórka wszelkich obiektów i konstrukcji winna być wykonana sposobem ręcznym i mechanicznym, przez rozkuwanie lub zwalanie.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektor może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji.

W przypadku Robót rozbiórkowych obiektów liniowych należy dokonać:

- odkopania elementu,
- ewentualnego ustawienia przenośnych rusztowań,
- rozbicia/demontażu elementów, których nie przewiduje się odzyskać, w sposób ręczny lub mechaniczny z przecięciem prętów zbrojeniowych i ich odgięciem,
- demontażu i dezynfekcji prefabrykowanych elementów (np. rur, elementów skrzynkowych, ramowych, kręgów, pokryw, kinet, itp.) z uprzednim oczyszczeniem spoin i częściowym usunięciu ław, względnie ostrożnego rozebrania konstrukcji kamiennych, ceglanych, klinkierowych itp. przy założeniu ponownego ich wykorzystania,
- oczyszczenia rozebranych elementów, przewidzianych do powtórnego użycia (z zaprawy, kawałków betonu, izolacji itp.) i ich posortowania.

Wykonanie rozbiórek barier i poręczy polega na:

- demontażu elementów bariery lub poręczy,
- odkopaniu i wydobywaniu słupków wraz z fundamentem,
- zasypaniu dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórki kanału lub studzienki polega na:

- odkopaniu kanału, fundamentów, ław, kręgów, umocnień itp.,

- ewentualnym ustawieniu rusztowań i ich późniejszym rozebraniu,
- rozebraniu elementów kanału lub studzienki,
- sortowaniu i przymowaniu odzyskanych materiałów,
- załadunku i wywiezieniu materiałów z rozbiórki,
- ewentualnym zasypaniu dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika zgodnie z normą
- uporządkowaniu terenu rozbiórki.

Wykonanie rozbiórki instalacji i technologicznych obiektów kubaturowych polega na:

- opróżnieniu instalacji i obiektów,
- zaślepieniu kolektorów ściekowych lub innych,
- oczyszczeniu instalacji i obiektów z osadów, odpadów, itp.,
- odłączeniu obiektów przewidzianych do rozbiórki od wszelkich instalacji,
- wykonaniu prac rozbiórkowych.

Wykonanie rozbiórki budynków i budowli polega na:

- Rozbiórce urządzeń i instalacji. Do rozbiórki urządzeń, rurociągów oraz instalacji elektrycznej, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki. Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności.
- Rozbiórce drzwi i okien. Przed przystąpieniem do rozbiórki ścian należy dokonać demontażu stolarki i ślusarki drzwiowej i okiennej itp. Demontaż ościeżnic należy wykonać w trakcie rozbiórki ścian.
- Rozbiórce dachów i pokryć dachowych. Niezależnie od konstrukcji dachu rozbiórkę rozpoczyna się od wszystkich elementów, jakie znajdują się na jego powierzchni (wywietrzaki, wentylatory itp.). Po rozebraniu wyposażenia, obróbek blacharskich, rynien oraz rur spustowych należy ręcznie zdjąć warstwy pokrycia dachowego, a następnie rozebrać konstrukcję dachu.
- Rozbiórce konstrukcji murowych i żelbetowych. Rozbiórki elementów żelbetowych i murowych należy dokonać akceptowanymi przez Inspektora metodami przy pomocy właściwych narzędzi. Roboty prowadzić należy do poziomu terenu, a po uprzątnięciu gruzu należy odkopać konstrukcje zagłębione (ściany podziemia, fundamenty, itp.) rozebrać konstrukcję, a gruz wydobyć na powierzchnię terenu.
- Wykonanie rozbiórki podbudowy i nawierzchni z elementów drobnowymiarowych należy przeprowadzić poprzez mechaniczne lub ręczne wyłamanie nawierzchni.
- Obiekty żelbetowe należy rozbierać zaczynając od demontażu urządzeń i płyt stropowych. Ściany żelbetowe, fundament oraz nadbetony należy rozbierać mechanicznie przy pomocy koparki zaopatrzonej w młot hydrauliczny oraz ręcznie za pomocą narzędzi pneumatycznych.
- Elementy stalowe i zbrojenia należy demontować przy użyciu przecinarki tarczowej lub palniki acetylenowo-tlenowego.

Roboty rozbiórkowe mogą być prowadzone ponad poziomem terenu jak również w wykopach wykonanych specjalnie dla wykonania robót rozbiórkowych. Dlatego też, podczas prowadzenia robót należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności zabronione jest:

- zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania,
- prowadzenie rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach,
- prowadzenie robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych - w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów.

Roboty 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.

Przed przystąpieniem do demontażu linii energetycznych należy szczególnie dokładnie sprawdzić, że zostały one wyłączone (nie znajdują się pod napięciem).

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.

Odpady należy utylizować w miejscu i w sposób zgodny z wymogami prawa

6.2.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w części ogólnej PFU.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, chodników, ogrodzeń, itp. powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora.

6.2.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej PFU.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego demontażu każdego z obiektów lub robót przewidzianych Dokumentacją Projektową do rozbiórki.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa.

6.2.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

6.2.9. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz.U. 2013 poz. 21 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 listopada 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach Dz.U. 2016 poz. 1987
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401
- PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

6.3. Roboty ziemne

6.3.1. Wstęp

6.3.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych.

6.3.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.3.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

1. wykopy
2. podsypki
3. zasypki
4. transport gruntu
5. wykonanie koryt z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża
6. wykonanie podbudowy z tłucznia
7. wykonanie nasypów

6.3.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.3.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.3.2. Materiały

6.3.2.1. Wykopy

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

- grodzice stalowe do wykonania ścianek szczelnych np. G62 wg PN-EN10248-1:1999. Konstrukcja ścianek szczelnych powinna być taka, aby zabezpieczyć wykop przed napływem wody z zewnątrz, a ściany wykopu przed obsuwaniem się
- pale szalunkowe do umocnienia wykopów pod rurociągi technologiczne
- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inspektora
- elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych odpowiadające wymaganiom ST „konstrukcje stalowe”

6.3.2.2. Grunty do wykonania podsypek i obsypek rurociągów

Do wykonania podsypek i obsypek rurociągów należy stosować materiał mineralny, sypki drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

6.3.2.3. Grunty do zasypywania wykopów

Do zasypywania wykopów 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 zasypki dla sieci prowadzonych w nawierzchniach dróg.

W tym przypadku do wysokości podbudowy wykop należy zasypać pospółką z zagęszczeniem.

6.3.2.4. Grunty do wykonania podbudowy tłuczniowej

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania - powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

6.3.2.5. Nasypy

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty, które spełniają wymagania polskich norm i są zaakceptowane przez Inspektora.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub poleceń Inspektora.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej.

Przydatność gruntów z wykopów do zasypywania wykopów i wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy, zgodnie z:

- PN-B-02481:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

Grunty do wbudowania powinny charakteryzować się następującymi wskaźnikami:

- wskaźnik różnoziarnistości > 5 ,
- wskaźnik piaskowy > 35 ,
- wodoprzepuszczalność $K > 8$ m/dobę.

Podział gruntów pod względem wysadzinowym:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		- rumosz niegliniasty	- piasek pylasty - zwietrzelina	mało wysadzi nowe - glina piaszczysta

			- żwir - pospółka - piasek gruby - piasek średni - piasek drobny - żużel - nierozpadowy	gliniasta - rumosz gliniasty - żwir gliniasty - pospółka gliniasta	zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła - ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzi nowe - piasek gliniasty - pył, pył piaszczysty - glina piaszczysta, glina, glina pylasta - ił warwowy
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075\text{mm}$ $\leq 0,02\text{mm}$	%	<15 <3	Od 15 do 30 Od 3 do 10	>30 >10
3	Kapilarność bierna H_{kb}	m	<1,0	$\geq 1,0$	>1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		>35	Od 25 do 35	<25

6.3.3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty ziemne można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu. Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.3.4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Ładunki należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu budowy Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę do transportu powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.3.5. Wykonanie robót

6.3.5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem geodezyjnym tras oraz roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie przez uprawnionego geodetę. Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym powyższych elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym przeznaczonym do tego typu robót (niwelatory, teodolity, dalmierze, tyczki, łaty, taśmy stalowe.) gwarantującym uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Przygotowanie terenu robót powinno być poprzedzone dokładnym rozpoznaniem istniejących na nim budowli wraz z instalacjami i urządzeniami oraz wysokiej roślinności. Polega ono głównie na:

- zabezpieczeniu lub usunięciu istniejących w terenie urządzeń technicznych,
- zabezpieczeniu lub usunięciu drzew i krzewów, zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w dokumentacji projektowej,
- usunięciu darniny i gleby z terenu przyszłych robót
- zabezpieczeniu osnowy geodezyjnej.

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków i budowli zasadnicze linie budynków i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy.

Tolerancje tyczenia robót ziemnych są następujące:

- Obrys wykopu: $\pm 5\text{ cm}$ dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.
- Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej: $\pm 10\text{ cm}$.

- Rzędne robót ziemnych: +1 cm i – 3 cm w stosunku do projektowanych.
- Szerokość wykopu: ± 10 cm.
- Pochylenie skarp nie więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.
- Maksymalna nierówności powierzchni skarp: ± 5 cm przy pomiarze łatą 3-metrową

Oś projektowanego przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty.

Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

6.3.5.2. Roboty ziemne

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa dokumentacja projektowa. W wykopach wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3-0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmałujących) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót. Dla gruntów trudnoodspajalnych, skalistych, itp. należy zastosować metody wykonywania wykopów zgodne z dokumentacją projektową o założonej skuteczności wykonywania robót. Pod słupy, ogrodzenia, itp. wykopy mogą być wykonywane wiertnicami. W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpach i w dnie wykopu należy zagęścić.

Wykopy pod sieci należy wykonać o ścianach pionowych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normą PN-B-10736:1999. Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania.

Wykop pod projektowane przewody należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku przewodu. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości min 0,6 m od jego krawędzi.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości co 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 3cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5 cm.

6.3.5.3. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskarów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora.

6.3.5.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Wszystkie wykopu o ścianach pionowych o głębokości powyżej 1m wymagają zastosowania obudowy.

6.3.5.5. Odwodnienie wykopu na czas budowy

W przypadku wystąpienia w wykopie wód gruntowych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm

Przy odwodnieniu powierzchniowym wodę gruntową z warstwy filtracyjnej odprowadzić grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, skąd następnie odpompować poza zasięg robót względnie odprowadzić grawitacyjnie do odbiornika.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

6.3.5.6. Warunki wykonania podsypek

Rury układane są na odpowiednio przygotowanym podłożu tak, aby zewnętrzna część kielicha zagłębiona była w podłożu.

Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Podłoże wzmocnione

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono powyżej należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - a) przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o malej grubości po ich usunięciu;
 - b) przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - c) w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - d) jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanego w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego wykonać należy zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

Wymagana grubość podłoża pod rury kanalizacyjne wynosi 15cm.

6.3.5.7. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodów nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ich izolacji. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3m. Zасыpywanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej z wyłączeniem odcinków na złączach

Etap II – po próbie szczelności złącz rur przewodowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu a w przypadku sieci ułożonych w nawierzchniach drogowych zasyp wykopu pospółką do wysokości podbudowy nawierzchni drogowej

Minerałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zасыpanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1-0,2m z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zасыpanie wykopów należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań normy PN-S-02205:1988 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

6.3.5.8. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Podbudowa z kruszywa powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej (odsączającej).

Kruszywo do wykonania podbudowy powinno być rozkładane o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Każda projektowana warstwa podbudowy (górna i dolna) powinna być wyprofilowana oddzielnie. Rozpoczęcie budowy kolejnej warstwy może nastąpić po wykonaniu i odbiorze poprzedniej warstwy.

Zagęszczenie warstw podbudowy należy kontynuować aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1. Próbę należy przeprowadzić wg PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

Wilgotność gruntu podczas zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

W przypadku gdy wilgotność kruszywa jest większa od wilgotności optymalnej kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie przed jego wbudowaniem.

W przypadku gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Podbudowa po wykonaniu powinna być do wykonania następnej warstwy utrzymywana w dobrym stanie.

6.3.5.9. Nasypy

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około $4\% \pm 1\%$ i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w rozdziale „materiały”.

Nasypty powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

a) Nasypty należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypty powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.

d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \leq 10^{-5}$ m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około $4\% \pm 1\%$. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$.

g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.

h) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora:

a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego.

Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie

b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

d_{85} i d_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

D_{15} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia przyległych warstw.

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

a) w gruntach niespoistych $\pm 2\%$

b) w gruntach mało i średnio spoistych $+0\%$, -2%

c) w mieszaninach popiołowo-zuzłowych $+2\%$, -4%

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

6.3.6. Kontrola jakości robót

6.3.6.1. Wykopy

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

- zgodność wykonania robót z dokumentacją
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- wymiary wykopów
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów

6.3.6.2. Wykonanie podsypek, zasypek i podbudowy

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża
- materiał użyty na podsypki
- grubość i równomierność warstwy podsypek
- stopień zagęszczenia

6.3.6.3. Zasyпки

Sprawdzeniu podlega:

- stan wykopu przed zasypaniem
- materiał do zasyпки
- grubość i równomierność warstw zasyпки
- stopień zagęszczenia

6.3.6.4. Nasypy

Sprawdzeniu podlega:

- jakość wbudowanych materiałów: badanie uziarnienia, wskaźnika różnoziarnistości, wskaźnika piaskowego, wodoprzepuszczalności.
- zgodność warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie
- geometrii wykonanego nasypu

6.3.7. Odbiór robót

Wszystkie roboty ziemne podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

6.3.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonania wykopów, nasypów, podsypek i zasypek obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
2. oznakowanie robót,
3. projekty organizacji ruchu
4. wyznaczenie zarysów wykopów
5. wykonanie i rozebranie umocnień ścian wykopów
6. odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub odwóz
7. odwodnienie wykopów
8. utrzymanie wykopów
9. przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań
10. dowiezienie – dostarczenie materiałów do wykonania podsypek, zasypek i podbudowy
11. uformowanie i zagęszczenia podsypek, obsypek i podbudowy
12. plantowanie, oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót
13. przywrócenie terenu robót do stanu pierwotnego

6.3.9. Przepisy związane

- O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1988
- O-2 Ogólne zasady opracowania map dla celów gospodarczych (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). trzecie 1987

- O-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej (z 1992 r.). drugie 1992
- O-4 Zasady prowadzenia państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (z 1987 r.). drugie 1987
- G-1 Pozioma osnowa geodezyjna (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1986
- G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna (z 1980 r., ze zmianą z 1983 r.). czwarte 1988
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji (z 1980 r.). piąte 1988
- G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe (z 1979 r., ze zmianą z 1983 r.). trzecie 1988
- G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu (z 1998 r.). pierwsze 1998
- BN-77/8931-l2 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piaśń.
- PN-B-02481:1998: 1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
- PN-EN 933-4:2008 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
- PN-EN 1097-6:2013-11 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
- PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
- PN-EN 1097-2:2010 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
- PN-EN 932-1:1999 - Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Metody pobierania próbek
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- 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 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r Nr 47 poz.401).
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

6.4. Roboty montażowe sieci i uzbrojenia

6.4.1. Wstęp

6.4.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót sieci i uzbrojenia terenu.

6.4.1.2. Zakres opracowania

PFU jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy.

6.4.1.3. Zakres robót

Roboty, których dotyczy PFU, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbudowę i modernizację oczyszczalni ścieków.

6.4.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU "Wymagania ogólne".

6.4.2. Materiały

6.4.2.1. Rury i kształtki

Rury i kształtki PE

- stosować rury z PE łączone poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe
- sieci odpowiednio do medium: woda, ścieki

Rury i kształtki wykonane zgodnie z normą PN-EN 12201-2+A1:2013-12. Medium – woda pitna dla sieci wodociągowych, i ścieki – do sieci kanalizacyjnych i osadowych.

- wygląd – powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rury gładka bez rys, zapadnięć i pęcherzy
- barwa – jednolita na całej powierzchni rury pod względem odcieni i intensywności odpowiednia do medium: (woda niebieska, ścieki czarna)
- cechowanie – znajdujące się na rurze – zawierające nazwę lub logo producenta, rodzaj materiału, wymiary, dopuszczalne ciśnienie pracy oraz datę
- kształtki do zgrzewania elektrooporowego posiadające znormalizowany kod kreskowy zawierający parametry zgrzewania
- kołnierze do króćców PE z przeciwkołnierzem ze stali nierdzewnej

Rury i kształtki PVC

- rury i kształtki o ścianach gładkich wykonane zgodnie z normą PN-EN 1401-1:2009 z fabrycznie zamontowaną uszczelką wargową zapewniającą szczelność na kielichach
- rury klasy S, 8kN/m²
- medium: ścieki komunalne - odporność chemiczna na związki chemiczne występujące w ściekach komunalnych
- rury PVC-U ze ścianką litą
- niedopuszczalne zastosowanie rur warstwowych ze spienionego PVC lub z warstwą PVC o innych właściwościach fizyko-chemicznych

6.4.2.2. Armatura

Zasuwy: kołnierze, bezgniazdowe, z miękkim uszczelnieniem klina z teleskopową obudową trzpienia i skrzynką uliczną.

Wymagania:

- ciśnienie PN10
- gładki przełot bez gniazda
- klin miękouszczelniający z żeliwa sferoidalnego min GGG40 pokryty powłoką EPDM dopuszczoną do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym i otworem do mocowania obudowy teleskopowej
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową, śruby, nakrętki i podkładki ze stali nierdzewnej
- kołnierze zwymiarowane zgodnie z PN -85/H/74306
- zabezpieczenie antykorozyjne z zewnątrz i wewnątrz (powlekane proszkowo żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej)
- obudowy teleskopowe z trzpieniem stalowym ocynkowanym, nasadką wrzeciona z główką pod klucz z żeliwa GGG, rurą ochronną przesuwą z PE lub PP

Skrzynki uliczne do zasuw:

- skrzynki uliczne do zasuw z żeliwa
- na pokrywie napis woda lub W

- w terenie nieutwardzonym każda skrzynka zasuwowa musi być zabudowana z użyciem pierścienia betonowego

Studnie kanalizacyjne:

Stosować studnie kanalizacyjne, betonowe z betonu C45/55 o średnicy wewnętrznej minimum 1000mm produkowane według normy PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe:

- każdy element studni musi być oznakowany, oznakowanie musi zawierać co najmniej: nazwa producenta, data produkcji, nazwa i symbol elementu, wielkość typ i rodzaj, wskaźnik nośności dla płyt pokrywowych, klasa betonu. Ponadto na wyrobie i dokumencie musi być umieszczone oznakowanie potwierdzające przeprowadzoną ocenę zgodności wyrobu i dopuszczenie wyrobu do obrotu i stosowania w budownictwie, oraz klasę wytrzymałości
- beton stosowany do produkcji studni musi odpowiadać wymaganiom:
 - Klasa betonu C45/55 wg PN-EN 206:2014-04
 - Wodoszczelność W8
 - Nasiąkliwość do 5%
 - Podwyższona odporność chemiczna klasa ekspozycji XA1
 - Mrozoodporność F150
- podstawa studni musi być wykonana jako monolityczna z jednoczesnym uformowaniem kinety
- podstawa studzienki musi być zaopatrzona w otwory umożliwiające połączenie z rurociągiem kanalizacyjnym poprzez elastyczne uszczelnienie dostarczane przez producenta rur
- ściany boczne kręgów studni zakończone zamkiem dostosowanym do uszczelki gumowej, z wbudowanymi stopniami złączowymi ze stali nierdzewnej,
- pojedyncze połączenia złączy elementów muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w PN EN 1917:2004
- połączenie pomiędzy elementem pionowym i rurą przyłączeniową musi odpowiadać wymaganiom zawartym w PN EN 1916:2005 i PN EN 1917:2004
- płyta pokrywowa żelbetowa, z otworem włączowym średnicy 625mm i obniżeniem górnej płaszczyzny na montaż włazu żeliwnego

Studnie wyposażone we włazy żeliwne wykonane zgodnie z normą PN-EN124 z wkładkami amortyzującymi. W terenach zagrożonych zalaniem stosować włazy szczelne.

Klasy B125 – tereny zielone, drogi i obszary dla pieszych

Klasy D400 – dla dróg i parkingów

Nie dopuszcza się stosowania na sieci kanalizacyjnej włączów klasy A.

6.4.2.3. Składowanie

6.4.2.3.1. Rury

O ile producent nie określił innych warunków składowania rur i kształtek należy stosować się do poniższych instrukcji:

- rury składować na powierzchni poziomej, utwardzonej i zabezpieczonej przed gromadzeniem się wód opadowych
- rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 10cm i w odstępach 1 do 2m,. Nie przekraczać wysokości składowania 1m
- rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane, zawiesi, transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy jest to niemożliwe rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem
- szczególnie należy zwracać uwagę na końcówki rur i zabezpieczać je przed zabrudzeniem ochronami (kołpaki, wkładki)

- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia – zagięcia, zagniecenia
- nie dopuszczać do ciągnięcia rur, wiązek po podłożu
- zachować szczególną ostrożność przy pracach z orurowaniem w obniżonych temperaturach zewnętrznych ze względu na podatność na uszkodzenia PE w ujemnych temperaturach
- zabezpieczyć ekspozycje rur przed długotrwałym nasłonecznieniem i chronić je przed wysoką temperaturą

6.4.2.3.2. Armatura i włazy

Armaturę należy składować na czystej równej powierzchni w zamkniętych suchych magazynach.

6.4.2.3.3. Studnie

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Pomędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów. Prefabrykaty betonowe należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80 m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

6.4.3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w PFU w części ogólnej.

6.4.4. Transport

Warunki ogólne stosowania transportu podano w PFU w części ogólnej.

6.4.4.1. Transport rur

Transport rur powinien być realizowany pojazdami o odpowiedniej długości, tak aby wolne końce rur wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1m.

Rury w kręgach powinny być układane na płasko na powierzchni ładunkowej. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie, zabezpieczając je przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności tak aby uniemożliwić ich uszkodzenie. Rur nie wolno zrzucić ze środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach.

Przy transporcie należy uwzględniać również obowiązujące przepisy o ruchu drogowym.

6.4.4.2. Transport wyrobów żeliwnych

Armatura i włazy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu armaturę należy zabezpieczyć przed jej przemieszczaniem i uszkodzeniem.

6.4.4.3. Transport wyrobów betonowych

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

6.4.5. Wykonanie robót

6.4.5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w PFU "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane sieci zewnętrzne.

6.4.5.2. Roboty montażowe

Montaż rur PE

Roboty związane z układaniem przewodów z PE należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” opracowanych przez COBRTI INSTAL, wymaganiami normy PN-EN 805 oraz poniższymi wymaganiami szczegółowymi. Układanie przewodów na dnie wykopu należy prowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym, z wyprofilowanym dnem, zgodnie z zaprojektowanymi spadkami.

Zagłębienie przewodów sieci wodociągowej i kanalizacji tłocznej powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju. Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o:

- 0,20 m dla kanalizacji tłocznej
- 0,4m dla sieci wodociągowej.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem tymczasowymi zamknięciami w postaci zaślepek, korków itp. Powierzchnie połączeń rur oraz komponenty powinny być utrzymane w czystości i wolne od obcych materiałów przed wykonaniem lub montażem połączeń. Należy zachować ostrożność, aby zapewnić, że nie nastąpi wnikanie żadnych obcych materiałów do pierścienia złącza po wykonaniu połączenia. Żadna pokrywa ochronna, tarcza lub inne urządzenie na końcu rury lub armatury nie powinno być usunięte na stałe przed połączeniem chronionego elementu. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D – średnica zewnętrzna). Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury, jedna z firm podaje następujące wartości ugięć:

- $20 \times D$ (przy temp. $+ 20^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times D$ (przy temp. $+ 10^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times D$ (przy temp. 0°C).

Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C , należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

a) Zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach $210-220^{\circ}\text{C}$ (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlew (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta.

b) Zgrzewanie przy pomocy złączy elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadłe i oczyszczone końcówki rur z PE, a następnie przepuszcza się przez drut

oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrogrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur. Każde złącze elektrooporowe ma „swoje” parametry zgrzewania. Są one zapisane bądź na złączu w postaci nadruku, bądź w postaci kodu kreskowego, bądź na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrogrzewarka. Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). Zakres temperatur i warunki pogodowe, w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od -5°C do +45°C.

c) Połączenia mechaniczne

Połączenia mechaniczne stosować przy połączeniach PE/stal, gdy łączy się sieć o połączeniu kołnierzowym z rurami PE. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą kołnierzową.

Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

Montaż rur PVC

Łączenie przewodów z PVC może być wykonane ręcznie lub przy użyciu specjalnego urządzenia mechanicznego. Przed przystąpieniem do wykonania połączenia należy sprawdzić czystość kielicha oraz ułożenie uszczelki. Następnie, w celu zminimalizowania oporu należy wewnętrzną część kielicha posmarować środkiem zalecanym przez producenta. Przy połączeniu należy zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni, itp.

Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju. Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o 0,20 m.

W przypadku ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przed zamarzaniem, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego), matami lub innymi elementami termoizolacyjnymi.

Elementy wykonane z rur i kształtek PVC należy łączyć na uszczelkę. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podane poniżej.

Przy wykonywaniu połączeń rur PVC należy sprawdzić, czy bosy koniec rury PVC (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie - należy go sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą $2 \times g$ (gdzie g to grubość ścianki rury). W specjalnym wgłębieniu łącznika lub kształtki umieszcza się uszczelkę.

Wewnętrzne powierzchnie łącznika oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (środki zalecane przez producenta). Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia uszczelki i dokładności jej przylegania w kielichu. Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy

koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operacje te wykonać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury.

Montaż studzien

Lokalizacja i wymiary studni powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy układaniu studzienek należy ściśle zastosować się do instrukcji i zaleceń producenta (dostawcy). Studzienki należy wykonać równoległe z budową kanałów.

Przy wykonywaniu studzienek należy przestrzegać ustaleń specyfikacji technicznej oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki montować należy w wykopie o ścianach pionowych, umocnionych. Dopuszcza się stosowanie wykopów szerokoprzestrzennych w terenach wolnych od zabudowy i uzbrojenia, po uzgodnieniu z Inżynierem.
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki.

Połączenia rur kanalizacyjnych ze studzienką wykonać zgodnie z zastosowanym systemem rur, studzienek i kształtek. Przestrzegać, aby rury kanalizacyjne przy przejściach przez ściany studzienek były odpowiednio uszczelnione (przejścia szczelne realizowane w trakcie prefabrykacji studni) lub wykonane zgodnie z zaleceniami Inspektora.

Montaż elementów uzbrojenia rurociągów ciśnieniowych

Zasuwy oraz wszelkie kształtki odgałęzieniowe, należy montować zgodnie z dokumentacją, w trakcie budowy przewodu zaś hydranty należy instalować dopiero po przeprowadzeniu próby szczelności przewodu. Na sieciach wodociągowych należy instalować zasuwy żeliwne kołnierzowe bezgniazdowe z miękouszczelniającym klinem, z obudową i trzpieniem teleskopowym oraz skrzynką uliczną. Należy instalować hydranty nadziemne. Pomiedzy zasuwą hydrantu nadziemnego a stopką stosować króćce żeliwne, kołnierzowe długości min 1,0 m. Hydranty instalować na odgałęzieniach od przewodów, na których powinna znajdować się zasuwa odcinająca umożliwiającą odcięcie hydrantu bez konieczności przerywania przepływu wody w przewodzie wodociągowym.

Każda zasuwa żeliwna i hydrant powinny spoczywać na betonowym podłożu niezależnie od rodzaju gruntu. Przy montażu zasuw należy instalować trzpienie teleskopowe minimalizujące uszkodzenia przewodu. Dławice zasuw powinny być zaizolowane termicznie, jeśli ich wierzch znajduje się powyżej granicy przemarzania gruntu.

Na drążkach do zasuw należy zamontować żeliwne skrzynki uliczne. Skrzynkę uliczną do zasuw należy obrukować. W terenie nieutwardzonym każda skrzynka zasuwowa musi być zabudowana z użyciem pierścienia betonowego. **Przejścia przewodu przez przeszkody i kolizje z uzbrojeniem**

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inspektora o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Gazociągi, kable energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć rurami ochronnymi i dodatkowo na czas robót podwiesić je na całej długości wykopu. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika. Sam sposób zabezpieczenia Wykonawca uzgodni na etapie projektowym. W miejscach występowania gazociągów, kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania istniejących przewodów.

We wszystkich przypadkach stosowania rur ochronnych przestrzenie pomiędzy przewodem a wewnętrzną ścianą rury ochronnej, z obu jej końców należy zamknąć manszetami elastomerowymi.

Roboty ziemne w miejscach kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu wykonywać pod nadzorem przedstawicieli użytkowników danego uzbrojenia w ramach nadzoru specjalistycznego zleconego przez i na koszt Wykonawcy.

Rurociągi realizowane metodą bezwykopową należy wykonywać zgodnie z technologią zalecaną przez producenta rur.

6.4.5.3. Próby szczelności

Próby szczelności przewodów i zbiorników kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2015-10, próbę szczelności sieci wodociągowych przeprowadzić zgodnie z PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.

6.4.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU "Wymagania ogólne".

Kontrola związana z wykonaniem sieci powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 1610:2015-10 i z PN-EN 805:2002 Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- materiałów,
- ułożenia przewodów na podłożu,
- szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację,

6.4.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w PFU "Wymagania ogólne".

6.4.7.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami PFU oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i armatury;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i PFU, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w PFU.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

6.4.7.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodów;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

6.4.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena budowy sieci obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów;
- ułożenie rur ochronnych oraz ułożenie rur przewodowych w rurze ochronnej;
- ułożenie rur przewodowych
- badania szczelności sieci
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w PFU
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegów sieci przewodów

6.4.9. Przepisy związane

- PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej
- PN-EN 12201-2+A1:2013 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
- PN-EN 124-2:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa
- PN-EN 124-3:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane ze stali i stopów aluminium
- PN-EN 124-4:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą
- PN-EN 124-5:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z materiałów kompozytowych
- PN-EN 124-6:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne: Wymagania i badania
- COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Zeszyt 3
- COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9

6.9.4.2. Inne

- WTWIOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”

6.5. Roboty betonowe i żelbetowe

6.5.1. Wstęp

6.5.1.1. Przedmiot

Przedmiotem tego rozdziału PFU są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych.

6.5.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy.

6.5.1.3. Zakres robót objętych

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji betonowych i żelbetowych.

6.5.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w PFU „Wymagania ogólne”.

Konstrukcje betonowe - konstrukcje z betonu nie zbrojonego 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.

Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dcm³ wykonany z cementu wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

Beton towarowy - mieszanka betonowa wykonana i dostarczona przez wytwórcę zewnętrznego.

Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

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 formowania elementów betonowych wykonywanych na miejscu.

6.5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności wykonywanych na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.5.2. Materiały

6.5.2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszego PFU i dokumentacji projektowej.

6.5.2.2. Wymagania szczegółowe

6.5.2.2.1. Składniki mieszanki betonowej

Cement

a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu hutnicznego, wolnotwardniejącego, niskoskurczowego CEMIIIA wg norm PN-EN 197-1:2012 i PN-EN 197-2:2014-05

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2002, PN-S-10040:1999

c) 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

d) Świadectwo jakości cementu

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

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu

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

f) 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-EN 196-3+A1:2011

- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3+A1:2011

- 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.

g) Warunki magazynowania i okres składowania:

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

• dla cementu pakowanego (workowanego):

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone 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, włązy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

Cement nie może być użyty do betonu po okresie

1) 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,

2) 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.

Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu budowy składane oddzielnie na umocnionym i czystym podłożu w taki sposób aby nie ulegały zanieczyszczeniu i nie mieszały się.

Zapasy kruszywa powinny być tak duże, aby zapewniały wykonanie wszystkich potrzebnych badań i testów, i nie zakłócały rytmu budowy.

Kruszywo grube.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania normy: P N-EN 12620+A1:2010, PN-EN 13139:2003 oraz PN-S-10040:1999.

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-EN 12620+A1:2010 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora. Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2012

- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2008

- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,

- oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-88/B-06714/48,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1925:2001 dla korygowania recepty roboczej betonu.

Kruszywo drobne.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-EN 13139:2003 i PN-EN 12620+A1:2010, PN-S-10040:1999.

Zobowiązuje się dostawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku wyników badań pełnych wg PN-EN 12620+A1:2010 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej. W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1925:2001 i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

Woda

Woda do produkcji betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego. W przypadku poboru wody z innego źródła, należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z wyżej wymienioną normą.

Domieszki do betonów

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2+A1:2012

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływ domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

6.5.2.2.2. Mieszanka betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszankę betonową wykonywaną samodzielnie przez Wykonawcę lub mieszankę betonową wykonywaną w Wytwórni tzw. „beton towarowy”.

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszego PFU i dokumentacji projektowej.

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-S-10040:1999 lub PN-EN 206:2014-04.

Produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inspektora. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

Do realizacji konstrukcji betonowych i żelbetowych dopuszcza się stosowanie wyłącznie betonu o klasach co najmniej:

C8/10 – dla podbetonów

C20/25 – konstrukcji budynków, ław, fundamentów, stropów i słupów

C25/30 – wszelkich konstrukcji zbiorników oczyszczalni ścieków (wodoszczelnych W12)

6.5.2.2.3. Stal zbrojeniowa

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej powinny odpowiadać dokumentacji projektowej. Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025-2:2007.

Dodatkowo wymaga się aby dostarczana na budowę stal zbrojeniowa posiadała znak jakości EPSTAL posiadający zgodność z normami:

- PN-H 93220:2006 “Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu – Pręty i walcówka żebrowana”,
- PN-EN 10080:2007 “Stal do zbrojenia betonu – Spajalna stal zbrojeniowa – Postanowienia ogólne”,

- PN-B 03264:2002 "Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie",
- PN-EN 1992-1-1:2008 – Eurokod 2 „Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków”;

W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

Wady powierzchniowe:

- powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań
- na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem
- wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:
- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich
- jeśli nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali.

Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- średnicę nominalną
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej

Przy odbiorze stali należy przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenia zgodności przywieszek z zamówieniem
- sprawdzenia stanu powierzchni
- sprawdzenia wymiarów

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych
- pręty dostarczane w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5mm na 1m długości pręta

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu)
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych
- stal pęka przy gięciu

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inspektor Nadzoru.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0mm.

Przy średnicach większych niż 12mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5mm.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy w tworzywach sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych

6.5.2.2.4. Materiały spawalnicze

Do spawania należy używać elektrod odpowiednich do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie.

6.5.2.2.5. Podkłádki dystansowe

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

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

6.5.2.2.6. Deskowania

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy: PN- EN 338: 1999 Drewno konstrukcyjne - klasy wytrzymałości,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313-2:2001 oraz PN-EN 636-3:2001,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

6.5.3. Sprzęt

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

1) do przygotowania mieszanki betonowej:

- betoniarkami o wymuszonym działaniu,
- dozownikami wagowymi o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
- odpowiednio przeszkoloną obsługą.

2) do wykonania deskowań:

- sprzętem ciesielskim,
- samochodem skrzyniowym,
- żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań.

3) do przygotowania zbrojenia:

- giętarkami,
- nożycami,
- prostowarkami,
- innym sprzętem stanowiącym wyposażenie zbrojami.

4) do układania mieszanki betonowej:

- pojemnikami do betonu,
- pompami do betonu,
- wibratorami węgłbnymi o odpowiedniej średnicy,
- wibratorami przyczepnymi,
- łatami wibracyjnymi,
- zacieraczkami do betonu.

5) do obróbki i pielęgnacji betonu:

- szlifierkami do betonu.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.5.4. Transport

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.5.4.1. Transport składników mieszanki betonowej

Składniki mieszanki betonowej mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. przeznaczonymi do wykonywania zamierzonych robót.

Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

6.5.4.2. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi. Ilość samochodów należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

W czasie transportu w mieszance nie może nastąpić:

segregacja, zmiana konsystencji i składu.

Czas transportu i wbudowania mieszanki betonowej nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10040:1999.

Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

6.5.5. Wykonanie robót

6.5.5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-S-10040:1999, PN-EN 1992-2:2010, PN-EN 206+A1:2016-12 Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji „Projekt organizacji robót” uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych, uwzględniając planowany termin rozebrania deskowania i rusztowań, jak również plan przeprowadzanych badań.

6.5.5.2. Zakres wykonania robót

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Inspektora „Dokumentacją technologiczną”.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

6.5.5.3. Wykonanie deskowań

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-M-47850:1990 Deskowania dla budownictwa monolitycznego -- Deskowania uniwersalne -- Terminologia, podział i główne elementy składowe.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż C30 wg PN- EN 338: 1999 Drewno konstrukcyjne - klasy wytrzymałości. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian wewnętrznych zbiorników dla zapewnienia im gładkości powierzchni.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych.

Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił. Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.). Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

6.5.5.4. Zbrojenie

6.5.5.4.1. Przygotowanie zbrojenia

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1992-2:2010 i PN-EN 1994-2:2010.

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzy i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć słodką wodą.

Dopuszczalne wielkości miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty uciną się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej z jednoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-84/B-03264.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniem normy PN-84/B-03264.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z rysunkami i normą PN-EN 1992-2:2010 i PN-EN 1994-2:2010.

Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12\text{mm}$. Pręty o średnicach większych powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odcięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż $10d$ dla stali A-II i A-III. W miejscach zagięć, załamania elementów konstrukcyjnych, w którym zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. minimalna odległość od krzywizny pręta, do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi $10d$. Łączenie prętów należy wykonać zgodnie z PN-EN 1992-2:2010 i PN-EN 1994-2:2010. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości minimum 30% skrzyżowań.

6.5.5.4.2. Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Montaż zbrojenia fundamentów wykonywać na podbetonie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych, o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych stosuje się dla zachowania otuliny podkładki plastikowe, pierścieniowe. Na dnie formy powinny być stosowane podkładki dystansowe zatwierdzone przez Inspektora.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe pfabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

- przy średnicach do 12mm o średnicy nie mniejszej niż 1,0mm
- przy średnicach prętów powyżej 12mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5mm

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów wobec względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-EN 1992-2:2010 i PN-EN 1994-2:2010.

Minimalną grubość otuliny wykonać zgodnie z projektem.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

6.5.5.5. Wbudowanie mieszanki betonowej

Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Zagęszczanie betonu

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

Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej lub w dokumentacji technologicznej uzgodnionej z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego
- zastosowanie taśm dylatacyjnych do przerw roboczych.

Taśmy dylatacyjne należy stosować również w miejscach przerw dylatacyjnych, przerwy dylatacyjne wynikające np. z możliwych swobodnych przemieszczeń elementów np. nierównomiernego osiadania muszą być wskazane w projekcie przez projektanta.

W projekcie należy również wskazać konieczność stosowania przerw skurczowych mając na uwadze wymaganą szczelność zbiorników.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

6.5.5.6. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Temperatura otoczenia.

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa 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°C, w chwili układania, i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

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.

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 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa 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.

6.5.5.7. Pielęgnacja betonu

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

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy 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.

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.

6.5.6. Kontrola jakości

6.5.6.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-EN 13670:2011 oraz niniejszej PFU.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego „Planu kontroli”, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilości pobierania próbek.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.5.6.2. Zakres kontroli i badań

6.5.6.2.1. Deskowania

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w obowiązujących normach.

Sprawdzenie polega na:

- sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem,

- sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- sprawdzeniu stateczności deskowania,
- sprawdzeniu szczelności deskowania,
- sprawdzeniu czystości deskowania,
- sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym.
- sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,
- sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

6.5.6.2.2. Zbrojenie

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inspektora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Zbrojenie powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartych w obowiązujących normach.

Inspektor Nadzoru winien stwierdzić zgodność ułożenia zbrojenia z projektem i z normami w zakresie:

- gatunku stali
- ilości stali
- ich średnic
- długości, rozstawy i zakotwień
- prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania
- sprawdzenia grubości otuliny może być dokonane przez Inspektora również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenia strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- różnica w wymiarach siatki nie więcej niż $\pm 3\text{mm}$
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowie siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać $\pm 25\text{mm}$
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać $\pm 0,5\text{mm}$
- różnica w rozstawie strzemion nie powinna przekraczać $\pm 20\text{mm}$

6.5.6.2.3. Składniki mieszanki betonowej

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych obowiązującymi normami, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inspektorowi Nadzoru.

Należy opracować „Plan kontroli” jakości betonu uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli” powinny być uwzględnione badania przewidziane obowiązującymi normami, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych materiałów, a wymagane przez Inspektora.

W celu wykonania badań składników mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora.

6.5.6.2.4. Mieszanka betonowa

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych obowiązującymi normami, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

W celu wykonania badań mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli” jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru.

6.5.6.2.5. Wbudowanie mieszanki betonowej

Warunki wbudowania mieszanki betonowej powinny być zgodne z normą PN-EN 13670:2011.

6.5.6.2.6. Pielęgnacja betonu

Warunki pielęgnacji betonu powinny być zgodne z normą PN-EN 13670:2011.

6.5.6.2.7. Beton

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206+A1:2016-12 i niniejszym PFU, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Beton powinien mieć właściwości zgodne postanowieniami norm, projektu oraz niniejszej ST.

6.5.6.2.8. Kontrola wykończenia powierzchni betonu

Wykończenie powierzchni betonu powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-EN 13670:2011.

6.5.6.2.9. Kontrola sprzętu

Sprzęt powinien być zgodny z postanowieniami niniejszego PFU.

Sprawdzenie polega na:

- kontroli miejsca przechowywania czynników produkcji,
- sprawdzeniu urządzeń do ważenia i mieszania,
- sprawdzeniu betoniarki,
- sprawdzeniu samochodów do przewozu mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu pomp do podawania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do zagęszczania mieszanki betonowej,
- sprawdzeniu urządzeń do pielęgnacji i obróbki betonu,

Wszystkie roboty ujęte w niniejszym PFU podlegają odbiorowi, a ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.5.7. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszym PFU i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach dały wyniki pozytywne.

6.5.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie „Projektu technologii betonowania”,
- wykonanie „Planu kontroli” materiałów i robót,
- oczyszczenie podłoża,
- wykonanie deskowania z rusztowaniem,
- pokrycie deskowań środkiem antyadhezyjnym,
- oczyszczenie deskowań bezpośrednio przed ułożeniem mieszanki betonowej,
- przygotowanie i montaż zbrojenia
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- ułożenie mieszanki betonowej, z wykonaniem projektowanych otworów, zabetonowaniem zakotwień i marek, zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowania i rusztowań,
- usunięcie niedoskonałości powierzchni,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów i usunięcie ich poza teren robót,
- wykonanie i dokumentację niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych PFU lub zleconych przez Inspektora nadzoru.

6.5.9.Przepisy związane

6.5.9.1. Normy

- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
- PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- PN-EN 933-4:2008 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu
- PN-EN 1925:2001 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie współczynnika nasiąkliwości kapilarnej.
- 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 934-2+A1:2012 - Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
- PN-EN 934-6:2002 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- PN-ISO 6935-2/Ak: 1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-EN 313-1:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Klasyfikacja.
- PN-EN 313-2:2001 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia.
- PN-EN 636+A1:2015-06 - Sklejka. Wymagania techniczne.
- PN- EN 338: 1999 Drewno konstrukcyjne - klasy wytrzymałości,

6.5.9.2. Inne przepisy

WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

6.6. Roboty montażowe konstrukcji stalowych

6.6.1. Wstęp

6.6.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem konstrukcji stalowych.

6.6.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.6.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych konstrukcji stalowych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

Ustalenia zawarte w niniejszym PFU dotyczą wykonania i montażu:

- barier i balustrad ochronnych,
- drabin i schodów,

- stalowych elementów konstrukcji budowlanych,
- zabudowy otworów technologicznych i przekryć komór,
- konstrukcji wsporczych i pomostów,
- indywidualnych elementów wyposażenia technologicznego,
- ślusarki budowlanej,
- zabudowy obiektów technologicznych
- bramy wjazdowej.

6.6.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.6.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.6.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.6.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania lub zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania zawarte w PFU.

Wyroby (materiały) stosowane do wykonania konstrukcji stalowych powinny posiadać:

- atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru,
- trwałe odczekowanie.

6.6.2.2. Wymagania dla materiałów

Stal konstrukcyjna

Stal konstrukcyjna stosowana do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10020:2003, PN-EN 10027:2007, PN-EN 10021:2009, PN-EN 10079:2009, PN-EN 10204:2006, a ponadto:

Wyroby walcowane – kształtowniki:

- dwuteowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN10024:1998; PN-H-93419:2006; PN-H-93452:2006 oraz PN-EN 10024:1998,
- ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-93451:2007; PN-H-93400:2003 oraz PN-EN 10279:2003,
- teowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10055:1999,
- kątowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056-1:2000
- rury powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 10210-1:2007

Wyroby walcowane – blachy:

- blachy powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-H-92203:1994, PN-73/H-92127,
- Wyroby zimnogięte – kształtowniki:
- kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-2:2007,
- kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 10162:2005

Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego.

Łączniki

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny być ocynkowane lub wykonane ze stali nierdzewnej. Należy przyjąć jako zasadę że elementy konstrukcji stalowej nierdzewnej należy łączyć wyłącznie przy zastosowaniu elementów ze stali nierdzewnej. Śruby fundamentowe według PN-72/M-85061.

Kotwy do mocowania konstrukcji i elementów wg rozwiązań systemowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Śruby, nakrętki i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN ISO 1891:1999, PN-ISO 8992:1996 oraz PN-EN 1666:2002, a ponadto:

- śruby powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011, własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.
- nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 1663:2000. Nakrętki sześciokątne z kołnierzem stożkowym samozabezpieczające (z niemetalową wkładką).
- podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009.

Materiały do spawania

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

- elektrody do stali nierdzewnej powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 3581:2012,
- elektrody powinny odpowiadać wymaganiom normy: PN-91/M-69430,
- drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN ISO 21952:2012.

Uwaga:

Zamawiający wymaga aby wszystkie elementy konstrukcyjne w budynkach i zbiornikach technologicznych oczyszczalni takie jak:

- przekrycia otworów
- pomosty
- drabiny
- balustrady

były wykonane ze stali nierdzewnej w gatunku minimum OH18N9; powierzchnie półmatowe.

6.6.2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania. Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej. Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2,0 do 3,0 m od siebie.

Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe o ile to możliwe należy składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

6.6.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

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

Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

Roboty związane z wykonaniem i montażem konstrukcji stalowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca do montażu elementów konstrukcji stalowej powinien dysponować m. innymi:

- Urządzeniami spawalniczymi MIG/MAG,

- urządzeniami TIG DC,
- przecinarkami plazmowymi i mechanicznymi,
- żurawiami samochodowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru poszczególnych elementów konstrukcji.

6.6.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Użyte przez Wykonawcę do wykonania robót środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inspektora.

6.6.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.6.5.1. Przygotowanie materiałów

Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużła, nacieków i rozprysków metalu po cięciu. Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur, promieni prostowania i gięcia. W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

Składanie zespołów

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Konstrukcje stalowe wykonane ze stali nierdzewnej nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

Konstrukcje ze stali czarnej wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego powłokami malarski stosownymi do warunków ich zabudowy (wilgotność, czynniki gazowe o właściwościach korozyjnych).

6.6.5.2. Wykonanie konstrukcji

Połączenia spawane

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inspektorowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na placu budowy zostaną zatwierdzone przez Inspektora przed rozpoczęciem prac. Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom wydawanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień widocznych gołym okiem. Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych. Szczelinę między elementami o nie ukosowanych brzegach nie powinna przekraczać 1,5 mm.

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o więcej niż o 20% a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą o :

- 5% – dla spoin czołowych,
- 10% – dla pozostałych.

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kratery i nawisy lica.

Zalecenia technologiczne

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne,
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez zeszlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem. W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączących, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Spawanie TIG wymaga szczególnie dokładnego oczyszczenia brzegów spawanych przedmiotów z wszelkich zanieczyszczeń, jak tlenki, rdza, zgorzelina, smary, farby itd. Stosuje się w tym celu czyszczenie mechaniczne, chemiczne i fizyczne. Spawanie TIG prowadzone może być we wszystkich pozycjach, ręcznie, półautomatycznie lub automatycznie. Spawane brzegi przedmiotów muszą być dokładnie przygotowane, tak aby nie ulegały odkształceniu w czasie spawania, zmieniając przez to np. odstęp i kąt ukosowania rowka spawalniczego. Stosuje się w tym celu szczipanie spoinami szczepnymi o długości 10÷30mm i odstępem 10÷60mm, w zależności od sztywności (grubości) spawanych przedmiotów, lub mocowanie w specjalnych przyrządach z podkładkami formującymi grań. W celu uniknięcia odkształcenia kąтового złącza, występującego często przy spawaniu cienkich blach, należy zastosować wstępne odkształcenie brzegów blach pod takim kątem, by naprężenia spawalnicze sprawiły, że złącze po spawaniu jest płaskie.

W celu usunięcia przebarwień w wyniku prac spawalniczych wszystkie spoiny należy poddać trawieniu. Odbywa się przy pomocy kąpieli trawiących bądź miejscowo przy pomocy past i żelów. Trawienie stali nierdzewnej ma spowodować równomierne utlenienie (powstanie warstwy tlenków) na całej powierzchni materiału. W celu utrwalenia tej powłoki należy dodatkowo poddać obrabiany przedmiot pasywacji. Podstawowym celem pasywacji jest zapewnienie odporności na korozję poprzez uformowanie jednorodnej warstwy tlenkowej posiadającej zbliżony potencjał na całej powierzchni konstrukcji.

Wykonany proces trawienia i pasywacji ma gwarantować wysoką trwałość konstrukcji i zabezpieczać wykonane konstrukcje przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z reakcji chemicznej z powierzchniami aparatów, zbiorników czy rurociągów.

6.6.5.3. Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

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

Przed przystąpieniem do montażu elementów konstrukcji, Wykonawca montażu powinien zapoznać się z protokołem odbioru elementów konstrukcji przewidzianych do wbudowania.

Wykonane rusztowania montażowe powinny zapewniać prawidłowy dostęp do każdego miejsca robót przewidzianego w dokumentacji projektowej.

Połączenia i mocowania należy wykonywać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki mm	
	rzędna fundamentu	rozstaw śrub
na powierzchni betonu	$\leq 2,0$	$\leq 5,0$
na podlewce	$\leq 10,0$	$\leq 10,0$

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji:

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
różnica poziomu szyn.	Rozstaw szyn/1000 [mm]
Uskok styku szyn	$\pm 0,5$ mm
Mimośród szyny względem środka	$\pm 0,5$ t (gr. środka) max. ± 6 mm
Równoległość szyn	± 10 mm
odchyłka osi dźwigara	5 mm

6.6.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji stalowej polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, PFU oraz wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.

Kontroli podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

6.6.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji stalowych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami PFU i Dokumentacji Projektowej:

Kontrole prowadzone w procesie wytwarzania

- kontrola stali,
- sprawdzenie elementów stalowych,
- sprawdzenie wymiarów konstrukcji,
- badanie wykonania połączeń spawanych,
- sprawdzenie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie zgodności wykonania konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- kontrolę jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.

Kontrola montażu konstrukcji stalowych

- sprawdzenie zgodności wykonania elementów konstrukcji stalowej z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie połączeń,
- kontrola jakości montażu
- kontrola jakości powłok antykorozyjnych,
- kontrola wykonania połączeń za pomocą śrub i łączników systemowych.

6.6.6.2. Zakres kontroli i badań

Bieżąca kontrola Inspektora

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość dostarczonych materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w Programie Zapewnienia Jakości i uzgodnić z Inspektorem.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w PFU, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi w trybie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

Jeśli Inspektor uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów nie należy ich wbudowywać, należy je złożyć na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w Programie Zapewnienia Jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w Programie Zapewnienia Jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

6.6.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU oraz obowiązującymi Normami.

6.6.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.6.9. Przepisy związane

- PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
- PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 2: Pełne wymagania jakości
- PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 3: Standardowe wymagania jakości
- PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 4: Podstawowe wymagania jakości
- PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych
- PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów
- PN-EN 1090-1+A1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401)

6.7. Roboty montażowe konstrukcji drewnianych

6.7.1. Wstęp

6.7.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych konstrukcji drewnianych.

6.7.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.7.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych konstrukcji drewnianych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- Wykonanie i montaż konstrukcji dachowej.
- Ołączenie połaci dachowych
- Deskowanie połaci dachowych deskami na styk.
- Wykonanie podsufitki z desek grubości 25 mm struganych jednostronnie, łączonych na wpust do gotowego szkieletu drewnianego.

6.7.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.7.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.7.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.7.2.1. Drewno

Do konstrukcji drewnianych stosuje się drewno iglaste zabezpieczone przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Preparaty do nasycania drewna należy stosować zgodnie z instrukcją ITB – Instrukcja techniczna w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi i ogniem.

Drewno stosowane do konstrukcji powinno być klasyfikowane metodami wytrzymałościowymi. Zasady klasyfikacji powinny być oparte na ocenie wizualnej lub mechanicznej, na nieniszczących metodach pomiaru jednej lub więcej właściwości. Klasyfikacja wizualna lub mechaniczna powinna spełniać wymagania podane w PN-D-94021:2013-10, PN-EN 14081-1:2016-03. Klasy wytrzymałościowe drewna litego należy przyjmować zgodnie z PN-EN 338:2016-06. Klasa wytrzymałości drewna powinna odpowiadać ustaleniom projektowym oraz wartości wytrzymałości charakterystycznej wg PN-EN 1995-1-1:2010.

Dla robót wymienionych powyżej, stosuje się:

- Do wykonania i montażu stropów i konstrukcji dachowych stosuje się drewno klasy C24
- Do wykonania deskowań połaci dachowych i podsufitek stosuje się drewno klasy C35

Wytrzymałości charakterystyczne drewna iglastego w MPa (megapaskale):

Oznaczenie	Klasy drewna	
	C24	C35
Zginanie	27	33
Rozciąganie wzdłuż włókien	14	21
Ściskanie wzdłuż włókien	21	25
Ściskanie w poprzek włókien	0,5	0,6
Ścinanie wzdłuż włókien	21	25
Dopuszczalne wady tarcicy:		
Wady	C24	C35
Sęki w strefie marginalnej	1/4 do 1/2	do 1/4
Sęki na całym przekroju	1/4 do 1/3	do 1/4
Skręt włókien	do 10%	do 70%
Pęknięcia, pęcherze, zakorki i zbitki:		
a) głębokie	1/2	1/3
b) czołowe	1/1	1/1

Zgnilizna niedopuszczalna

Chodniki owadzie niedopuszczalne

Szerokość słoików 6 mm 4 mm

Oblina dopuszczalna na długości dwu krawędzi zajmująca do 1/4 szerokości lub długości

Krzywizna podłużna

- płaszczyzn 30 mm – dla grubości do 38 mm,
10 mm – dla grubości do 75 mm,
- boków 10 mm – dla szerokości do 75 mm,
5 mm – dla szerokości > 250 mm,

Wichrowatość 6% szerokości.

Krzywizna poprzeczna 4% szerokości.

Rysy, falistość rzazu dopuszczalna w granicach odchyłek grubości i szerokości elementu.

Nierówność płaszczyzn – płaszczyzny powinny być wzajemnie równoległe, boki prostopadłe, odchylenia w granicach odchyłek.

Nieprostopadłość niedopuszczalna.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne powinna wynosić nie więcej niż:

- dla konstrukcji na wolnym powietrzu – 23%,
- dla konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem – 20%.

Tolerancje wymiarowe tarcicy:

- 1) odchyłki wymiarowe desek powinny być nie większe:
 - a) w długości: do + 50 mm lub do –20 mm dla 20% ilości,
 - b) w szerokości: do +3 mm lub do –1mm,
 - c) w grubości: do +1 mm lub do –1 mm.
- 2) odchyłki wymiarowe bali jak dla desek,
- 3) odchyłki wymiarowe łat nie powinny być większe:
 - d) dla łat o grubości do 50 mm:
 - e) w grubości: +1 mm i –1 mm dla 20% ilości,
 - f) w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości,
 - g) dla łat o grubości powyżej 50 mm:
 - h) w szerokości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości,
 - i) w grubości: +2 mm i –1 mm dla 20% ilości,
- 4) odchyłki wymiarowe krawędziaków na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i –2 mm.
- 5) odchyłki wymiarowe belek na grubości i szerokości nie powinny być większe niż +3 mm i 2 mm.

6.7.2.2. Łączniki

Należy stosować: gwoździe okrągłe wg PN-EN 10230-1:2003

Należy stosować śruby:

- Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN ISO 4014:2011
- Śruby z łbem kwadratowym wg PN-88/M-82121.

Należy stosować nakrętki:

- Nakrętki sześciokątne wg PN-EN ISO 4034:2013-06.
- Nakrętki kwadratowe wg PN-88/M-82151.

Należy stosować podkładki pod śruby:

- Podkładki kwadratowe wg PN-59/M-82010.

Należy stosować wkręty do drewna:

- Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym wg PN-M-82501:1985
- Wkręty do drewna z łbem stożkowym wg PN-EN ISO 2009:2011
- Wkręty do drewna z łbem kulistym wg PN-M-82505:1985

6.7.2.3. Środki ochrony drewna

Do ochrony drewna przed grzybami, owadami oraz zabezpieczające przed działaniem ognia powinny być stosowane wyłącznie środki dopuszczone do stosowania decyzją nr 2/ITB-ITD/87 z 05.08.1989 r.

- Środki do ochrony przed grzybami i owadami.
- Środki do zabezpieczenia przed sinizną i pleśnieniem.
- Środki zabezpieczające przed działaniem ognia.

6.7.2.4. Składowanie materiałów i konstrukcji

Elementy konstrukcji z drewna i materiałów drewnopochodnych powinny być składowane w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i uszkodzeniem, zgodnie z instrukcją producenta.

Materiały i elementy z drewna powinny być składowane na poziomym podłożu utwardzonym lub odizolowanym od elementów warstwą folii.

Elementy powinny być składowane w pozycji poziomej na podkładkach rozmieszczonych w taki sposób aby nie powodować ich deformacji. Odległość składowanych elementów od podłoża nie powinna być mniejsza od 20 cm.

Elementy poziome w postaci belek itp. powinny być składowane na podkładkach rozmieszczonych zgodnie z warunkami składowania, w sposób odzwierciedlający ich pracę statyczną, przy czym przy składowaniu warstwowym rozstaw podkładek powinien być zagęszczony tak, aby nie powstawały dodatkowe odkształcenia, wynikające z systemu składowania. Przy układaniu warstwowym wysokość składowania nie powinna przekraczać trzech warstw elementów. Warstwy składowanych elementów powinny być oddzielone od siebie przekładkami, rozmieszczonymi w sposób nie powodujący powstawania ich deformacji.

Łączniki i materiały do ochrony drewna należy składować w oryginalnych opakowaniach w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych, zabezpieczających przed działaniem czynników atmosferycznych.

6.7.2.5. Badania na budowie

Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację Inspektora. Materiały uzyskane z rozbiórki przeznaczone do ponownego wbudowania kwalifikuje Inspektor.

Odbiór materiałów z ewentualnymi zaleceniami szczegółowymi potwierdza Inspektor wpisem do dziennika budowy.

6.7.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać dowolnego sprzętu. Sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych pomieszczeniach. Stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją.

6.7.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

6.7.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Roboty należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji.

6.7.5.1. Więźba dachowa

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Przy wykonywaniu jednakowych elementów należy stosować wzorniki z ostruganych desek lub ze sklejki. 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.

6.7.5.2. Belki stropowe

Rozstaw i przekrój belek stropowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie belek z podsufitką do 3 cm,
- w odchyleniu od poziomu do 2 mm na 1 m długości.

Belki powinny być kotwione w ścianach nie rzadziej niż co 2,5 m.

Końce belek opartych na murze lub betonie powinny być impregnowane środkami grzybobójczymi oraz zabezpieczone na długości oparcia papą.

Czoła belek powinny być oddzielone od muru szczeliną powietrzną szerokości co najmniej 3 cm.

6.7.5.3. Deskowania połaci dachowych

Szerokości desek nie powinny być większe niż 18 cm.

Deski układać stroną dordzeniową ku dołowi i przybijać minimum dwoma gwoździami. Długość gwoździ powinna być co najmniej 2,5 raza większa od grubości desek. Czoła desek powinny stykać się tylko na krokwiach.

Deskowanie pod pokrycie papowe powinno być układane na styk.

Za wywietrzakami od strony spływu wody należy wykonać odboje z desek układanych na styk.

6.7.5.4. Wykonanie podsufitki

Deski strugane nie powinny być szersze od 12 cm.

Deski powinny być łączone na wręb i przybite do belek co najmniej dwoma gwoździami. Długość gwoździ powinna być 3 do 3,5 razy większa od grubości desek.

Powierzchnia desek powinna być obustronnie zabezpieczona środkami ochrony.

6.7.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości wykonania konstrukcji drewnianych polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami PFU oraz wymaganiami podanymi w normach.

Kontroli podlega sposób wytwarzania i montażu konstrukcji drewnianych, prawidłowość transportu i składowania materiałów.

6.7.6.1. Kontrole w trakcie wytwarzania i montażu konstrukcji drewnianych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów i wyrobów z wymaganiami w PFU.

6.7.6.2. Zakres kontroli i badań

Bieżąca kontrola Inspektora

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w Programie Zapewnienia Jakości i uzgodnić z Inspektorem.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w PFU, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi w trybie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

Jeśli Inspektor uzna to za konieczne, niezależnie od badań wykonywanych przez Wykonawcę, może prowadzić dodatkowe badania materiałów.

W każdym przypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczonych materiałów, nie należy ich wbudowywać, należy je złożyć na oddzielnym składowisku i wykonać badania laboratoryjne w zakresie przewidzianym w Programie Zapewnienia Jakości. Dalsze postępowanie w zależności od wyników badań należy przewidzieć w Programie Zapewnienia Jakości.

Badania podstawowych cech dostarczanych materiałów prowadzi Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonym w Programie Zapewnienia Jakości.

6.7.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU oraz obowiązującymi Normami.

6.7.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.7.9. Przepisy związane

- PN-EN 1995-1-1: Eurokod 5 -- Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Postanowienia ogólne -- Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN 844-3:2002 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne dotyczące tarcicy.
- PN-EN 844-1:2002 Drewno okrągłe i tarcica. Terminologia. Terminy ogólne wspólne dla drewna okrągłego i tarcicy.
- PN-D-94021:2013-10 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
- PN-EN 10230-1:2003 Gwoździe z drutu stalowego.
- PN-ISO 8991:1996 System oznaczenia części złącznych.
- PN-D-94021:2013-10 Tarcica konstrukcyjna iglasta sortowana metodami wytrzymałościowymi
- PN-EN 14081-1:2016-03 Konstrukcje drewniane -- Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 338:2016-06 Drewno konstrukcyjne -- Klasy wytrzymałości

6.8. Roboty montażowe prefabrykowanych elementów żelbetowych

6.8.1. Wstęp

6.8.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych prefabrykowanych elementów żelbetowych.

6.8.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.8.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych elementów żelbetowych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- montaż prefabrykowanych płyt stropowych
- montaż małych zbiorników

6.8.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.8.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.8.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.8.2.1. Źródła pozyskania materiałów

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów (prefabrykatów) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania zawarte w PFU.

6.8.2.2. Wymagania dla materiałów

Materiały winny spełniać wymagania Dokumentacji Projektowej a ponadto prefabrykaty żelbetowe i sprężone winny odpowiadać wymaganiom norm:

- PN-EN 1168:2007 (U) Prefabrykowane elementy z betonu - Płyty stropowe kanałowe
- PN-EN 13224:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Płyty stropowe żebrowe.
- PN-EN 13224:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Płyty stropowe żebrowe.
- PN-EN 13225:2006 (U) Prefabrykaty betonowe - Podłużne elementy konstrukcyjne.
- PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
- Zaprawa – winna odpowiadać wymaganiom normy: PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska.
- Beton – powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

6.8.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

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

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

- Dźwig samojezdny.
- Rusztowania inwentaryzowane.

6.8.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju przewożonych prefabrykatów.

6.8.5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.8.5.1. Przygotowanie terenu budowy

Przygotowanie terenu robót montażowych polega na:

- Sprawdzeniu rzędnych konstrukcji na których montowane będą prefabrykaty.
- Przygotowaniu terenu do składowania prefabrykatów.
- Wykonania niezbędnych rusztowań roboczych i stemplowań.
- Wyznaczenie stref bezpieczeństwa.

6.8.5.2. Składowanie i transport

Prefabrykaty należy transportować i składować ściśle wg instrukcji producenta.

6.8.5.3. Roboty montażowe

Montaż prefabrykatów należy wykonać przy użyciu dźwigu wyposażonego w trawers o udźwigu dostosowanym do masy elementów prefabrykowanych. Do montażu nie wolno stosować lin i łańcuchów. Nie wolno również montować prefabrykatów przy pomocy koparek, spychaczy lub innym sprzętem budowlanym nie przeznaczonym do tego celu.

6.8.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.8.6.1. Bieżąca kontrola Inspektora

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU, a w szczególności.

- Warunków składowania materiałów.
- Stosowania właściwych materiałów.
- Przestrzegania tolerancji wykonania robót.
- Kontrole robót ulegających zakryciu, przed ich zakryciem.

6.8.6.2. Bieżąca kontrola Wykonawcy

W trakcie wykonywania robót, Wykonawca zobowiązany jest sprawdzać na bieżąco jakość stosowanych materiałów, przestrzegania reżimów technologicznych, i zachowania warunków bhp, tak aby spełnić wymagania podane w PFU.

6.8.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

6.8.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.8.9. Przepisy związane

- PN-EN 1168+A3:2011 Prefabrykaty z betonu -- Płyty kanałowe
- PN-EN 13224:2012 Prefabrykaty z betonu -- Żebrowe elementy stropowe
- PN-EN 13225:2013-09 Prefabrykaty z betonu -- Prętowe elementy konstrukcyjne
- PN-EN 13369:2013-09 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
- PN-EN 206:2014-04 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

6.9. Roboty izolacyjne

6.9.1. Wstęp

6.9.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych.

6.9.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.9.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót izolacyjnych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- izolacje przeciwwilgociowe i przeciwwodne,
- izolacje termiczne,
- izolacje akustyczne.

6.9.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.9.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.9.2. Materiały

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.9.2.1. Wymagania dla materiałów

Dla konstrukcji betonowych i żelbetowych stykających się z gruntem należy wykonać poziomą i pionową izolację bitumiczną, powłokową grubowarstwową, dwuskładnikową. Należy zastosować materiały:

- służące do izolacji i ochrony pionowych, poziomych części budynków i budowli przed wilgocią z gruntu, wodą infiltracyjną i wodą pod ciśnieniem.
- na starzenie się, liczne roztwory solne, słabe kwasy, jak również występujące w ziemi agresywne substancje,
- na wszystkie podłoża mineralne, takie jak cegła silikatowa, cegła ceramiczna, bloczki betonowe, beton, tynk,
- grubość izolacji po wyschnięciu 3 mm, grubość warstwy po nałożeniu – wilgotnej 4 mm.

Wszystkie stare wewnętrzne powierzchnie betonowe zbiorników na ścieki należy pokryć odpowiednim systemem zabezpieczeń – wyprawami żywicznymi (warstwa szczepna, uzupełniająca ubytki w tym zamknięcie rys, zabezpieczenie zbrojenia, wyrównawcze, naprawcza i ochronna), do zabezpieczania konstrukcji obciążonych ściekami. System ten powinien zapewniać ochronę starych konstrukcji betonowych pracujących w warunkach stałego, bądź długotrwałego obciążenia ściekami.

Dla zabezpieczenia styku roboczego, przy połączeniu konstrukcji żelbetowych starych z konstrukcjami żelbetowymi nowymi, należy zastosować taśmy pęczniące.

Wymagania dotyczące materiałów izolacyjnych

Folia powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13967:2012

Roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620:1998/Az1:2004.

Papy asfaltowe zgrzewalne powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13707:2013-12

Materiał do zabezpieczenia odsłoniętego zbrojenia i zaprawa szczepna - jednoskładnikowa zaprawa na bazie cementu, modyfikowana polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki

Materiał do wypełniania ubytków w betonie -zaprawa naprawcza do wypełniania ubytków w betonie, jednoskładnikowa na bazie cementu, modyfikowana polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki, zbrojona włóknami syntetycznymi

Materiał do wypełnienia pęknięć i rys w betonie - pęknięcia i rysy należy zamknąć z zastosowaniem systemu żywic iniekcyjnych o niskiej lepkości do wzmacniania strukturalnego konstrukcji metodą sklejania siłowego

Materiał do wypełniania przerw technologicznych (dylatacji) -połączenia, przerwy technologiczne, szwy robocze uszczelnić systemem z zastosowaniem pęczniących węzłów iniekcyjnymi do uszczelniania szwów roboczych konstrukcji wodoszczelnych i dedykowanych do systemu kitów.

Materiał do wykonania powłok wyrównawczych - nierówności powierzchni betonowych do 3 mm należy wypełnić trójskładnikową zaprawa cementowo-epoksydowa przeznaczona do wykonywania warstw wyrównawczych na betonie. Do szpachlowania lub szlamowania podłoży mineralnych warstwą o grubości 0,5 ÷ 3,0 mm stosowaną przy stałym obciążeniu kondensatem i wodą oraz w środowisku agresywnym.

Materiał do wykonania powłok ochronnych - stosować dwuskładnikowy materiał na bazie żywicy epoksydowej wysyconej szlachetnym olejem antracenowym, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych o minimalnej zawartości rozpuszczalników organicznych

Styropian powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13163+A1:2015-03.

Wełna mineralna powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13162+A1:2015-04 a ponadto spełniać wymagania:

- wilgotność wełny maksymalnie 2% suchej masy,
- płyty powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość,
- ściśliwość pod obciążeniem 4 kPa nie większa niż 6% początkowej grubości,
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniejsza niż 2 kPa,
- nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie nie większa niż 40% suchej masy.

Kleje do styropianu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12004+A1:2012, i PN- C-89356:1998.

Łączniki mechaniczne:

- kołki rozporowe - wkręcane lub wbijane, wykonane z tworzywa sztucznego (nylon, polipropylen, poliamid, polietylen) lub z blachy stalowej, z rdzeniem metalowym lub z tworzywa. Wyposażone są w talerzyki dociskowe, dodatkowo - w krążki termoizolacyjne, zmniejszające efekt powstawania mostków termicznych,
- profile mocujące - metalowe (ze stali nierdzewnej, aluminium) elementy, służące do mocowania płyt izolacji termicznej o frezowanych krawędziach.

Siatka zbrojąca – siatka z włókna szklanego (impregnowanego przeciwalkalicznie) o gramaturze min.145 g/m , wtapiana w zaprawę zbrojącą.

6.9.2.2. Transport i składowanie

Materiały należy przewozić z zachowaniem przepisów bhp i ruchu drogowego. Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną.

Papa

Na każdej rolce papy powinna być umieszczona nalepka z podstawowymi danymi określonymi w normie. Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem i działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 1,20 m od grzejników. Rolki papy należy transportować i składować w pozycji stojącej, w jednej warstwie.

Lepik asfaltowy

Materiały izolacyjne mogą być przyjęte na budowę, jeżeli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w dokumentacji projektowej,
- są właściwie opakowane i oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości wykazane w odpowiednich dokumentach,
- mają deklarację zgodności i certyfikat zgodności.

Wszystkie materiały powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Styropian i wełna mineralna

Styropian i wełnę układa się w stosy o wysokości nie większej niż 1,2 m. Na opakowaniu powinna być naklejona etykieta zawierająca nazwę zakładu, oznaczenie, nr partii i datę produkcji.

Płyty termoizolacyjne pakowane są w pakiety. Płyty należy przechowywać w pakietach w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem, oddziaływaniem warunków atmosferycznych, wysokiej temperatury i substancji chemicznych.

Podstawowe zasady przechowywania dla pozostałych materiałów:

- środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,
- siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

6.9.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Roboty związane z wykonaniem izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych na konstrukcjach betonowych i żelbetowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych robót.

Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych materiałów.

6.9.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

Materiały izolacyjne należy przewozić w oryginalnych opakowaniach producenta, w taki sposób, aby zabezpieczyć materiały przed uszkodzeniem.

6.9.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.9.5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych

Wskazówki do przygotowania podłoża dla izolacji bitumicznych:

Podłoże musi być czyste, nie przemarznięte i nośne. Należy usunąć z niego tłuszcze, stare powłoki malarskie, nacieki cementowe, środki antyadhezyjne i inne luźne części znajdujące się na nim. Podłoże nie może być uprzednio pokrytelakiem smołowym. W czasie obróbki należy zwrócić uwagę aby temperatura powietrza i podłoża wynosiła powyżej +5°C w celu zapewnienia prawidłowego procesu obróbki i schnięcia. Należy usunąć wystające części zaprawy. Odsadzki fundamentowe należy oczyścić z gruzu i ziemi. Wystającą izolację poziomą należy krótko obciąć. Ostre krawędzie należy fazować.

Na powierzchniach porowatych, z jamami usadowymi oraz na powierzchniach mocno profilowanych wymagane jest wykonanie szpachlowania wypełniającego przy użyciu odpowiedniego środka, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szpachlowanie należy przeprowadzić na wyschniętą, zagruntowaną powierzchnię.

Podłoża pokryte starymi powłokami bitumicznymi należy zagruntować środkiem na bazie rozpuszczalników i świeżą powierzchnię posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu ok. 1,2 mm. Gdy powierzchnia całkowicie przeschnie można przystąpić do nakładania kolejnej warstwy bitumicznej. Podłoża o zróżnicowanej wytrzymałości i nasiąkliwości np. beton komórkowy należy wcześniej zagruntować środkiem do wzmacniania podłoża mineralnych na zewnątrz i wewnątrz, zgodnie z

wymaganiami przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej.

Nakładanie powłoki bitumicznej powinno odbywać się w dwóch cyklach roboczych. Pod warunkiem, że pierwsza warstwa jest wyschnięta i związana.

Wszystkie powierzchnie przeznaczone do wykonania izolacji powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów odnośnie:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie (minimum 1,5 MPa),
- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża (maksimum 4% – chyba, że materiał jest przeznaczony do układania na podłoża o większej wilgotności),
- wieku betonu.

Wskazówki do przygotowania podłoża dla wypraw żywicznych:

O ile w kartach technicznych produktów nie wskazano inaczej Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:

- usunięcie skorodowanego betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych.

Prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie ≥ 25 MPa wg PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.

Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie,

- wytrzymałość na odrywanie wg PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu

wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa

Dla spełnienia w/w wymagań należy wykonać jedno oznaczenie na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania uderowych młotów wyburzeniowych.

Odkryte zbrojenie należy oczyścić z rdzy do czystości wymaganej przez producenta materiałów naprawczych a w przypadku braku takich informacji wg PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

Beton naprawianego elementu wzdłuż krawędzi ubytku należy podkuć pod kątem prostym na głębokość nie mniejszą niż 1 cm.

Wilgotność podłoża, na którym nakładane są materiały, powinna spełniać wymagania podane przez producenta materiałów w Kartach Technicznych.

6.9.5.2. Izolacje przeciwwilgociowe

Gruntowanie

Powierzchnie betonowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, zalecanych przez Producenta materiału izolacyjnego lub będących elementem danego systemu materiału izolacyjnego zgodnie z kartą techniczną Producenta.

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.

Wykonanie warstwy izolacyjnej

Prace związane z wykonaniem izolacji winny być prowadzone z zachowaniem wymagań Dokumentacji Projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych Producenta i aprobat technicznych.

Metody wykonania izolacji:

- malowanie pędzlem,
- nanoszenie wałkiem,
- natryskiwanie,
- szpachlowanie,
- przyklejanie lub rozwijanie gotowych materiałów izolacyjnych.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw izolacji należy przestrzegać zalecanych przez producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności podłoża i powietrza.

Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinny być odebrane przez Inspektora.

Izolacje z papy i folii

Izolacje z papy powinny składać się z dwóch warstw papy termozgrzewalnej sklejonych między sobą w sposób ciągły na całej powierzchni. Szerokość zakładów w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady poziome i pionowe arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie.

Izolacje z folii winny być układane na podłożu zatartym „na gładko”, a styki arkuszy folii zgrzane. Przy przyklejaniu pap lepikiem asfaltowym na zimno należy przestrzegać odparowania rozpuszczalników zawartych w warstwie rozprowadzonego lepiku. Okres odparowywania rozpuszczalników zależy od warunków atmosferycznych i wynosi od ~30 min. w okresie upalnego lata do ~2 godz. i więcej w okresach, gdy temperatura zewnętrzna osiąga ~10°C. Przy temperaturze poniżej 10°C zabrania się wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem lepików asfaltowych na zimno.

Izolacje powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem.

Papa przed użyciem powinna być przez 24 godz. przechowywana w temperaturze nie niższej niż 18°C, a następnie rozwinięta z rolki i ułożona na płaskim podłożu w celu rozprostowania, aby uniknąć tworzenia się garbów po jej ułożeniu. Bezpośrednio przed ułożeniem papa może być luźna zwinięta w rolkę i rozwijana z niej w trakcie przyklejania. Nie dotyczy to przypadków, gdy muszą być smarowane lepikiem zarówno podłoże, jak i spodnia warstwa przyklejanej papy.

Izolacje papowe z zastosowaniem lepiku asfaltowego na zimno mogą być wykonywane tylko na podłożach betonowych lub z zaprawy cementowej. Nie dopuszcza się klejenia pap lepikiem asfaltowym na zimno na podłożach z płyt izolacji termicznej, styropianu, wełny mineralnej itp. Odstępstwo od tego wymagania jest możliwe jedynie w przypadku oceny lepiku na zimno jako przydatnego do zakresu zastosowania zapisanego w aprobacie technicznej.

Na podłożach z płyt izolacji termicznej na pierwszą warstwę izolacji należy zastosować papę o zwiększonej wytrzymałości na rozrywanie i przedziurawienie - odpowiadającą wymaganiom dla papy asfaltowej na tkaninie technicznej. Papa asfaltowa zgrzewalna jest przeznaczona do przyklejania do podłoża oraz sklejania dwóch jej warstw metodą zgrzewania, tj. przez podgrzewanie spodniej powierzchni papy płomieniem palnika gazowego do momentu nadtopienia masy powłokowej.

Przy przyklejaniu pap zgrzewalnych za pomocą palnika na gaz propan-butan należy przestrzegać następujących zasad:

- palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki antyadhezyjnej. Jedynym wyjątkiem jest klejenie papy na powierzchni płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym, kiedy nie dopuszcza się ogrzewania podłoża,
- w celu uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtapiania masy powłokowej,
- niedopuszczalne jest miejscowe nagrzewanie papy, prowadzące do nadmiernego spływu masy asfaltowej lub jej zapalenia,
- fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć do ogrzewanego podłoża wałkiem o długości równej szerokości pasma papy.

6.9.5.3. Wyprawy starych betonów

Stare konstrukcje zbiorników betonowych należy zabezpieczyć zgodnie z poniższym opisem systemu (przy bezwzględnym uwzględnieniu informacji zawartych w kartach produktu dotyczących warunków prowadzenia prac):

1. czyszczenie betonu strumieniowo ściernie oraz odsłoniętego zbrojenia, skuwanie, szlifowanie, itp, do odsłonięcia betonu o wytrzymałości na odrywanie 1 - 1,5 MPa – zgodnie z opisem dotyczącym przygotowania podłoża.
2. zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia i betonu po oczyszczeniu jednoskładnikową zaprawą na bazie cementu, modyfikowaną polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki; przeznaczoną do wykonywania warstw zabezpieczających odsłoniętego zbrojenia oraz warstw szczepnych betonowych
3. wypełnienie ubytków w betonie zaprawą naprawczą jednoskładnikową na bazie cementu, modyfikowaną polimerem z dodatkiem mikrokrzemionki, zbrojoną włóknami syntetycznymi; w przypadku ubytków wielkopowierzchniowych należy zastosować metodę betonów natryskiwanych metodą suchą – zaprawa naprawcza do nanoszenia przez torkretowanie metodą suchą
4. wszystkie nierówności powierzchni betonowych do 3 mm należy wypełnić trójskładnikową zaprawą cementowo-epoksydowa przeznaczoną do wykonywania warstw wyrównawczych i ochronnych na betonie. Do szpachlowania lub szlamowania podłoży mineralnych warstwą o grubości 0,5 ÷ 3,0 mm stosowaną szczególnie przy stałym obciążeniu kondensatem i wodą oraz w środowisku agresywnym.
5. Pęknięcia rysy należy zamknąć z zastosowaniem systemu żywic iniekcyjnych o niskiej lepkości stosowanych do wzmacniania strukturalnego konstrukcji metodą sklejanie siłowego rys i pęknięć, w elementach konstrukcji. Rysy przewodzące wodę należy wstępnie poddać iniekcji preparatem spieniającym.
6. Wszystkie powierzchnie betonowe starych zbiorników pokryć systemem powłoki ochronnej na beton do zabezpieczania konstrukcji obciążonych ściekami – materiałem dwuskładnikowym na bazie żywicy epoksydowej wysyczonej szlachetnym olejem antracenowym, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych o minimalnej zawartości rozpuszczalników organicznych.

6.9.5.4. Izolacje termiczne

Izolacje ze styropianu

DOCIEPLENIA ŚCIAN

Izolacje termiczne ze styropianu winny być wykonywane z inwentaryzowanych rusztowań w temperaturze powyżej +5°C.

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha, bez pyłu i zanieczyszczeń. Do wykonania dociepleń winny być stosowane materiały systemowe, a powierzchnie docieplane powinny być gruntowane środkami będącymi elementem danego systemu dociepleń zgodnie z kartą techniczną Producenta. Styropian do docieplenia winien być sezonowany przez okres 3-ech miesięcy. Do dociepleń można stosować styropian posiadający 3 krawędzie fabryczne cięte. Do wysokości 2,0 m nad gruntem winien być użyty styropian o twardości 20, a wyżej o twardości 15. Styropian należy mocować do podłoża klejem, a następnie kołkami plastikowymi w ilości 4 szt./m². Styropian należy układać w tzw. mijankę, a minimalne przesunięcie styków pionowych winno wynosić 20cm. Zabronione jest wypełnianie spoin poziomych i pionowych klejem, ewentualne szczeliny należy wypełnić pianką montażową. Płaszczyznę wykonanego docieplenia należy wyrównać i zmatować w celu zwiększenia przyczepności.

Wykonane docieplenie należy zabezpieczyć warstwą tynku cienkowarstwowego grubości 3÷4 mm zbrojonego siatką z włókna szklanego. Zatapiać siatkę powinna być równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki należy układać (w pionie i w poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10 cm. Do wysokości 2,0 m nad gruntem wymagane są dwie warstwy siatki. Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wzmocnić naroża otworów okiennych i drzwiowych prostokątnymi pasami siatki szklanej i narożnikami z tworzyw sztucznych zatopionymi w zaprawie klejącej.

IZOLACJA POSADZEK

Izolację posadzek styropianem należy wykonać na wykonanej uprzednio warstwie izolacji przeciwwilgociowej. Płyty styropianowe należy układać szczelnie zapewniającej pełne przyleganie styropianu do podłoża.

IZOLACJE Z WEŁNY MINERALNEJ

Izolacje termiczne stropodachów i stropów z wełny mineralnej należy wykonywać na wyrównanym i zagruntowanym podłożu przez przyklejenie lepikiem na gorąco do podłoża. Izolacja winna być jednowarstwowa, a grubość zgodna z Dokumentacją Projektową. Każdorazową część wykonanej izolacji na koniec zmiany zabezpieczyć należy folią jako warstwą pokrycia dachu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.9.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.9.6.1. Bieżąca kontrola Inspektora

Kontrola w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU, a w szczególności.

- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu Producenta,
- sprawdzenie zgodności okresu i sposobu magazynowania z zaleceniami Producenta materiału,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni pod względem równości, braku plam i zabrudzeń),
- kontrolę prawidłowości wykonania izolacji (wizualna ocena wykonania izolacji z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń lub odspojień itp.),
- oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w Dokumentacji Projektowej i zgodna z zaleceniami Producenta; grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora,
- kontrolę poprawności naprawienia błędów w wykonanej izolacji,
- kontrolę wykonania każdego z etapów wyprawy żywicznych zbiorników.

Ocena wykonania robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.9.6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw.

Wymagania dla dostawy winny obejmować:

- Sprawdzenie jakości materiałów izolacyjnych - potwierdzone 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 Programie Zapewnienia Jakości.
- Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

6.9.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU oraz obowiązującymi Normami.

6.9.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.9.9. Przepisy związane

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowanymi na gorąco.
- PN-EN 13707:2013-12 Elastyczne wyroby wodochronne -- Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych -- Definicje i właściwości
- PN-EN 13163+A1:2015-03 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
- PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja
- PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
- PN-EN 1504-2:2006 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 2
- PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
- PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Analiza w podczerwieni
- PN-EN ISO 4624:2016-05 Farby i lakiery -- Próba odrywania do oceny przyczepności
- PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 2: Klasyfikacja środowisk

6.10. Roboty murowe

6.10.1. Wstęp

6.10.1.1. Przedmiot

Przedmiotem mniejszego PFU są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murarskich.

6.10.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy.

6.10.1.3. Zakres robót objętych PFU

Ustalenia zawarte w niniejszym PFU dotyczą, prowadzenia robót murarskich i obejmują:

- wykonanie murów ścian z pustaków ceramicznych, cegieł pełnych, cegieł dziurawek
- montaż nadproży prefabrykowanych

6.10.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

6.10.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, PFU i obowiązującymi normami. Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.10.2. Materiały

Do wykonania robót murarskich należy stosować materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą odpowiadały wymaganiom norm:

- dla cegieł budowlanych i pustaków ceramicznych - PN-EN 771-1 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne
- dla nadproży prefabrykowanych - PN-EN 845-2:2013-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża
- dla zaprawy murarskiej - PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska

W określonym przez Inspektora nadzoru czasie przed wbudowaniem materiałów, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła ich wytwarzania oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, jak też na życzenie Inspektora nadzoru próbki do zatwierdzenia.

6.10.3. Sprzęt

Warunki ogólne sprzętu podano w PFU "Wymagania ogólne".

Do wykonania prac murarskich należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót.

Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania w zakresie BHP.

Używany przez Wykonawcę sprzęt nie może powodować niekorzystnego wpływu na jakość robót.

6.10.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w PFU "Wymagania ogólne".

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

6.10.5. Wykonanie robót

a) 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

c) mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.

d) pustaki lub cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu

e) wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów

f) mury grubości mniejszej niż 1 pustak lub cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C. Wykonywanie konstrukcji murowych grubości 1 cegła i grubszych dopuszcza się w temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy.

g) 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 parą). Przy wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

h) w murach z pustaków lub z cegieł należy przyjmować spoiny poziome gr. 12mm (max 17mm, min.10mm), a spoiny pionowe gr. 10 mm (max. 15mm, min. 5mm).

i) ścianki działowe murować na zaprawie cementowo-wapiennej

Uwaga:

- W przypadku wyrobów budowlanych na pióro i wpust (P+W) zgodnie z wytycznymi producenta stosować spoinowanie poziome pozostawiając spoiny pionowe puste.

- mury stacji dmuchaw wykonywać z pustaków o podwyższonej izolacyjności akustycznej

6.10.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.10.6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i PFU oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

6.10.6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inspektora.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi,
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru
- odchylenia przecinających się powierzchni murów od kąta przewidzianego w projekcie,
- odchylenia wymiarów otworów ościeży
- prawidłowość wykonania podłoża pod pokrycia dachowe
- ułożenia elementów żelbetowych prefabrykowanych,
- izolacji powierzchniowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów:

1. Zwichrowania i skrzywienia

- na 1 metrze długości 6mm
- na całej powierzchni 20mm

2. Odchylenia od pionu

- na wysokości 1m 6mm
- na wys. kondygnacji 10mm
- na całej wysokości 30mm

3. Odchylenia każdej warstwy od poziomu

- na 1m długości 2mm
- na całej długości 30mm

4. Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach

- do 100cm: szerokość +6, -3mm; wysokość +15,-10mm
- ponad 100cm: szerokość +10, -5mm; wysokość +15,-10mm

6.10.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w PFU "Wymagania ogólne".

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia robót w planie i przekroju
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych
- prawidłowości wykonania murów z cegły i pustaków
- niezbędne decyzje o dopuszczeniu materiałów i urządzeń do stosowania w budownictwie.

6.10.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów
- wykonanie i demontaż rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń
- wykonanie murów z cegły
- wykonanie nadproży prefabrykowanych
- wykonanie otworów w ścianach dla obsadzenia stolarki,
- uporządkowanie terenu robót
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób

6.10.9. Przepisy związane

6.10.9.1 Normy

- PN-EN 771-1 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne
- PN-EN 1996-1-1 Eurokod 6. Projektowanie konstrukcji murowych. Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- PN-EN 1745 Mury i wyroby murowe. Metody określania obliczeniowych wartości cieplnych
- PN-B-12012:2007 Metody badań elementów murowych. Określenie odporności na zamrażanie-odmrażanie elementów murowych ceramicznych

- PN-EN 772-19 Metody badań elementów murowych. Część 19: Określenie rozszerzalności pod wpływem wilgoci dużych, poziomo drążonych elementów murowych ceramicznych
- PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska
- PN-EN 845-2:2013-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
- PN-M-47900-1:1996 „Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry.”
- PN-M-47900-2:1996 „Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur.”
- PN-M-47900-3:1996 „Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe.”
- PN-EN 12811-1:2004 „Tymczasowe konstrukcje stosowane na placu budowy. Rusztowania. Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania”
- PN-EN 12810-1:2004 „Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych. Specyfikacje techniczne wyrobów”
- PN-EN 12810-2:2004 „Rusztowania elewacyjne z elementów prefabrykowanych. Szczególne metody projektowania i konstrukcji”
- PN-EN 74:2002 Złącza trzpienie centrujące i stopy stosowane w rusztowaniach roboczych i nośnych wykonanych z rur stalowych. Wymagania i procedury badań”
- PN-EN 39: 2003 Rury stalowe do budowy rusztowań – Warunki techniczne dostawy

6.10.9.2. Inne przepisy

- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie zimowym, Wyd. ITB 6.11.

6.11. Pokrycia dachowe

6.11.1. Wstęp

6.11.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pokryciami dachowymi.

6.11.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.11.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie pokryć dachowych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

6.11.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.11.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.11.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Materiały do robót pokrywczych winny spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 508-1:2014-08 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję.
- PN-EN 607: 2005. Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania

6.11.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

6.11.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

6.11.5. Wykonanie robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w PFU wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU, programem zapewnienia jakości oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w PFU, dokumentach kontraktu, dokumentacji projektowej a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Do wykonania pokryć dachowych można przystąpić po zakończeniu robót budowlanych wykonanych na powierzchni połaci, na przykład tynkowaniu kominów, wyprowadzaniu wywiewek kanalizacyjnych, tynkowaniu powierzchni pionowych, osadzeniu listew lub klocków do mocowania obróbek blacharskich, uchwytów rynnowych (rynhaków) itp., z wyjątkiem robót, które ze względów technologicznych powinny być wykonane w trakcie układania pokrycia dachowego lub po jego całkowitym zakończeniu.

6.11.5.1. Pokrycia dachowe

Zakłady podłużne blach mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo (w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych pochodzących z przelewów z rynien połaci położonych wyżej) i obejmować może pas o szerokości nie większej niż 3 m. Uszczelki w stykach podłużnych blach należy stosować przy pochyleniach połaci mniejszych niż 55%. Należy stosować uszczelki porowate bitumizowane z pianki poliuretanowej. W zakładzie podwójnym należy stosować dwie uszczelki. Dla blach o zakończeniach podłużnych, uszczelki w zakładzie pojedynczym nie stosuje się, a w zakładzie podwójnym należy stosować jedną uszczelkę wąską, ułożoną w styku skrajnym. Szerokość szczeliny w stykach płucznych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości uzyskania minimalnej szerokości szczeliny, np. w wyniku falistości krawędzi podłużnych blachy, należy zamiast uszczelek porowatych stosować uszczelnienie hermetyczne z kitu trwale plastycznego lub elastoplastycznego. Zakłady podłużne blach należy łączyć przy użyciu blachowkrętów lub śrub z nakrętkami zaopatrzonymi podkładki stalowe i gumowe o odpowiedniej jakości. W miejsce podkładek gumowych można stosować podkładki z kitu profilowanego. Rozstaw łączników powinien wynosić 333 mm (3 szt. na 1 m zakładu). Rozstaw maksymalny 500 mm (2 sztuki na 1 m. zakładu). Należy stosować blachy o długości nieco większej niż szerokość połaci. Gdy jest to niemożliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych, usytuowane tylko nad płatwiami. Zakłady poprzeczne mogą być bez dodatkowych uszczelnień - jeśli pochylenie połaci jest większe lub równe 55%. Przy pochyleniu mniejszym niż 55% styki poprzeczne należy uszczelnić podwójnymi uszczelkami. Gdy zachodzi potrzeba dylatowania blach trapezowych na połaci, do płatwi mocować można tylko blachę górną. Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm dla pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm dla pochylenia mniejszego niż 55%. Dachy z blach trapezowych, szczególnie dachy o długich połaciach, powinny być odwadniane za pomocą rynien segmentowych dylatowanych co 12 m. Rynny powinny umożliwiać przelewanie się wody w taki sposób, aby nie powodować szkód materialnych i nie utrudniać eksploatacji obiektu. Rynna powinna mieć wymiary dostosowane do spływającej z połaci dachowej wody i mieć na swej długości co najmniej dwie rury spustowe. Nie należy

stosować odwodnienia wewnętrznego w dachach krytych blachami trapezowymi. W przypadkach konieczności wycięcia otworów w pokryciu z blach trapezowych, dla zamontowania włazów dymowych, świetlików itp., lokalizacji tych miejsc i wycinania otworów należy dokonywać po zamontowaniu blach trapezowych na połaci dachowej. Konieczne jest przestrzeganie następującej kolejności robót:

- wyznaczenie położenia (lokalizacja) przebicia,
- montaż od spodu dodatkowych płatwi,
- wycięcie otworu w blasze trapezowej.

6.11.5.2. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia blaszanego. Obróbki blacharskie (zabezpieczenia dachowe) powinny być wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 do 0,6 mm lub powlekanej. W pokryciach blaszanych obróbki blacharskie powinny być łączone między sobą na rąbki leżące podwójnie.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej ocynkowanej można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C . Robót nie należy wykonywać na oblodzonych podłożach. Obróbki blacharskie należy montować na podkładzie z papy. Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być wykonane w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

6.11.5.3. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynaki) o wyregulowanym spadku podłużnym, który nie powinien być mniejszy niż 0,5%. Kosze zlewnie powinny być usytuowane w najniższych miejscach rynien. Wloty koszy zlewnych powinny być zabezpieczone specjalnymi nasadkami ochronnymi przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych. Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową i dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu). Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-EN 607: 2005. Rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

6.11.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót. Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Zamawiającego, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, zgodności wykonywanych robót pokrywczych z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszego PFU, a w szczególności:

- Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia, która powinna być przeprowadzona przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami normy PN-80/B-10240.
- Kontrola wykonania: całego pokrycia – po zakończeniu prac pokrywczych.

6.11.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

6.11.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów

- wykonanie i demontaż rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń
- wykonanie murów z cegły
- wykonanie nadproży prefabrykowanych
- wykonanie otworów w ścianach dla obsadzenia stolarki,
- uporządkowanie terenu robót
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób

6.11.9. Przepisy związane

- PN-EN 508-2:2003 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję.
- PN-EN 607: 2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

6.12. Roboty instalacyjne, sanitarne

6.12.1. Wstęp

6.12.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót instalacyjnych, sanitarnych.

6.12.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.12.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót instalacyjnych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- instalacje wody zimnej i ciepłej
- instalacja kanalizacji
- instalacja wentylacji

6.12.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.12.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.12.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.12.2.1. Instalacje wody zimnej i ciepłej

Do budowy instalacji wodociągowej wody ziemnej i ciepłej, wewnętrznej budynków, zastosować należy wyroby posiadające aktualne atesty higieniczne wydane przez Państwowy Zakład Higieny z Warszawy i aprobaty techniczne wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej „INSTAL”.

Wymagania dla materiałów:

Przy wykonywaniu robót mają zastosowanie materiały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej spełniające poniższe wymagania.

Rury i kształtki

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w poniższych normach:

- z polipropylenu (PP) PN-EN ISO 15874-1:2013-06
- z polietylenu (PE) PN-EN ISO 15875-1:2005, PN-EN 12201-2+A1:2013-12
- z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) - PN-EN ISO 1452-1:2010

Armatura instalacji wodociągowej

Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki określone w normie PN-EN 200:2008 Armatura sanitarna -- Zawory wypływowe i baterie mieszające do systemów zasilania wodą typu 1 i typu 2 --

6.12.2.2. Instalacje kanalizacji

Przy wykonywaniu robót mają zastosowanie materiały wyszczególnione w Dokumentacji Projektowej spełniające wymagania:

- Rury i kształtki z nie zmiękzonego polichlorku winylu (PVC-U) muszą spełniać wymagania określone w normie – PN-EN 1329-1:2014-03, PN-EN 1329-2:2002(U).
- Odwodnienia liniowe z rusztem ze stali nierdzewnej muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 1433:2005/A1:2007.

Przybory i urządzenia oraz uzbrojenie przewodów kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach.

6.12.2.3. Instalacja wentylacji

Dostarczone do wbudowania materiały, wyroby i urządzenia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i spełniać wymagania norm:

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym – Wymiary.
- PN-EN 1506:2007 Wentylacja budynków - Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary.
- PN-EN 1886:2006 Wentylacja budynków - Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne.

Materiały i wyroby zastosowane w obiektach i pomieszczeniach technologicznych; czerpnie, wyrzutnie, przewody wentylacyjne – powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i (lub) z tworzyw sztucznych.

6.12.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Zakres robót objętych niniejszym PFU nie przewiduje konieczności stosowania specjalistycznego sprzętu, a jedynie typowych urządzeń ręcznych stosowanych przy pracach instalacyjnych (wiertarki, lutownice, wkręta, klucze itp.).

6.12.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, – jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, – podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zmianą położenia w czasie transportu. Transport rur powinien odbywać się przy temperaturze zewnętrznej -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

Przewóz materiałów z tworzyw sztucznych powinien odbywać się w warunkach akceptowanych przez producentów.

Armaturę i urządzenia należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

Rury i kształtki w okresie przechowywania należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą $\leq 0^{\circ}$ lub $\geq 40^{\circ}\text{C}$.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym

materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszienia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie.

Rury luzem lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Urządzenia sanitarne żeliwne, porcelanowe, kamionkowe i blaszane składować należy w magazynach zamkniętych lub pod wiatami.

Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w magazynach zamkniętych, w których temperatura nie spada poniżej 0°C.

6.12.5. Wykonanie robót

6.12.5.1. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze instalacji wodociągowej obejmują:

- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych instalacji zewnętrznej,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu rurociągów,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwyty, podpór, podwieszeń i tulei ochronnych.

Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury). Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Zewnętrzną instalację wodociągową należy łączyć za pośrednictwem kształtek elektrooporowych. Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływy stopionego materiału poza obrębem kształtek.

Wewnętrzną instalację wodociągową należy poprowadzić w bruzdach ścian w jednolitym systemie, a zastosowany rodzaj połączeń rur i kształtek powinien być zgodny z instrukcjami producentów tych materiałów. Sposób mocowania rur winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

Wysokość ustawienia armatury czerpalnej nad podłogą lub przybozem należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w WTWiO dla instalacji wodociągowych (zeszyt nr 7 COBRTI INSTAL). Zastosowanie rodzajów połączeń armatury z instalacją należy wykonać przestrzegając instrukcji wydanych przez producentów materiałów.

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.

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.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano specjalnych wymagań, wysokość ustawienia armatury czerpalnej powinna być następująca: zawory czerpalne do zlewów oraz baterie ścienne do umywalk, zmywaków, zlewozmywaków: 0,25 - 0,35 m nad przybozem, licząc od górnej krawędzi przedniej ścianki przyboru do osi wylotu podejścia czerpalnego.

Jeżeli w projekcie nie są podane specjalne wymagania, oś armatury czerpalnej ściennej powinna pokrywać się z osią symetrii przyboru.

Do baterii i zaworów czerpalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.

Izolacje termiczne

Na przewodach zimnej wody należy wykonać izolację przeciwwoszeniową z pianki PE grubości 9 mm.

Na przewodach ciepłej wody należy wykonać izolację termiczną o współczynniku przewodzenia $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ o grubości 20 mm.

Roboty izolacyjne rozpoczynać po zakończeniu montażu przewodów i urządzeń, przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania, oraz po potwierdzeniu prawidłowości. Izolację przewodów wykonać zgodnie z PN B 02421:2000.

6.12.5.2. Instalacja kanalizacji

Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują:

- roboty związane z wyznaczeniem i stabilizacją tras oraz roboczych punktów wysokościowych instalacji zewnętrznej,
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów,
- wytrasowanie tras przebiegu przewodów,
- wykonanie otworów i obsadzenia uchwyty i tulei ochronnych.
- wykonanie bruzd w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonanie otworów w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.

Montaż rurociągów

Po wykonaniu czynności przygotowawczych można przystąpić do właściwego wykonania instalacji (rur, kształtek i armatury).

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Do wykonania zewnętrznej instalacji kanalizacyjnej należy użyć rur kanałowych z PVC typu S o kielichach typu P.

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych, celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. Wprowadzony przewód kanalizacyjny do studzienki winien być uszczelniony osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym). Sposób układania i mocowania przewodów winien być zgodny z instrukcją producenta materiałów.

Połączenia kielichowe rur z PVC typu P należy wykonywać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15 - 20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5 1,0 cm.

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm – od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych łazienkach,

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów sanitarnych powinny wynosić:

- 40mm - od pojedynczej umywalki,
- 50 mm – od pojedynczego zlewu, zmywaka, zlewozmywaka, wpustu podłogowego,
- 75 mm – od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalk, wpustów podłogowych,
- 100 mm – od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie mogą wynosić $\pm 10\%$. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym (pionem) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów. Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45° . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie trójników o kącie 68° dla wpustów piwnicznych, podwórzowych oraz kanalizacji deszczowej. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem.

Na przewodach spustowych (pionach) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów, a dla przewodów z PVC dodatkowo co najmniej jedno takie mocowanie przesuwane.

Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych. Kompensację wydłużeń termicznych przewodów łączonych przez klejenie należy zapewniać przez zastosowanie kompensatorów.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizje służące do czyszczenia przewodów; na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach. Powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

Górna część rury wentylacyjnej poniżej dachu w odległości 0,5 m od jego powierzchni powinna mieć powiększoną średnicę w stosunku do średnicy pionu spustowego:

- dla pionów średnicy 50 mm i 70 mm - do 100 mm,
- dla pionu średnicy 100 mm - do 150 mm.

Dla przewodów średnicy większej niż 100 mm powiększenie średnicy rury wentylacyjnej nie jest wymagane.

Rura wentylacyjna powinna być wyprowadzona ponad dach na wysokość 0,5 - 1,0 m.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacji do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

Połączenia z przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni.

Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań norm.

Montaż przyborów i urządzeń należy wykonać zgodnie z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, WTWiO cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe, w odpowiednich normach oraz instrukcjach wydanych przez producentów określonych przyborów i urządzeń.

Przybory należy mocować do ściany w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Konstrukcja wsporcza przyboru sanitarnego obciążonego siłą statyczną równą 500 N, przyłożoną w środku przedniej krawędzi obrzeża przyboru w czasie 3 godzin, nie powinna się odkształcić w sposób widoczny.

Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony). Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:

- zlewach, zlewozmywakach, umywalkach, wpustach piwnicznych itp. - 75 mm,
- przy wpustach podłogowych - 50mm.

Zlewy należy umieszczać na wysokości 0,8 - 0,85 m nad podłogą, licząc od góry krawędzi miski zlewu. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75 - 0,80 m.

6.12.5.3. Instalacja wentylacji

Wymagania dotyczące wykonania wyrobów

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505:2001 i PN-EN 1506:2007.

Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434:1999.

Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12220:2001.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1507:2007, a szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

W przypadku projektowania przewodów blaszanych stosować rozwiązanie materiałowe ze stali nierdzewnej.

Wymagania ogólne dla montażu przewodów

Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, oraz posiadać warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Elementy podpór i podwieszeń w pomieszczeniach i obiektach technologicznych powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia dla materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.

Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być dobrana tak, aby ugięcie przewodów nie wpływało na ich szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 3.

Elementy podwieszeń, podpór i złączne powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5.

Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczało 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.

W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.

Podpory i podwieszenia w obrębie maszynowni oraz w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

Montaż urządzeń wprowadzających powietrze w ruch

Wentylatory tak promieniowe jak i osiowe powinny być izolowane przeciwdrganiowo przez zastosowanie płyt amortyzacyjnych, dylatacji fundamentów, amortyzatorów gumowych lub sprężynowych, kompensatorów itp.

Wentylatory powinny być tak zamontowane, aby dostęp do nich w czasie konserwacji lub demontażu nie narażał na trudności, ani nie stwarzał zagrożenia dla obsługi.

Przed i po montażu wentylatorów 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.

Jeśli istnieje możliwość przedostania się do wentylatora skroplin, obudowa wentylatora powinna być odwodniona w najniższym punkcie, przez zamontowanie rurki syfonowej.

Przy bezpośrednim czerpaniu powietrza z atmosfery otwór wlotowy wentylatora powinien być zaopatrzony w lej wlotowy z siatką ochronną.

Wentylatory powinny być połączone z kanałami wentylacyjnymi za pomocą elastycznych króćców amortyzujących (brezent, skóra, igelit itp.). Długość elastycznych króćców powinna wynosić 100 - 150 mm, wymiary i kształt króćców powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

Montaż urządzeń prowadzących powietrze

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne. Do uszczelnienia połączeń kołnierзовych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. W przypadku prowadzenia powietrza o temperaturze wyższej od 60°C należy stosować uszczelki z gumy o podwyższonej odporności temperaturowej.

Połączenia kołnierзовe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby. Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe.

Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą.

Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją.

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5% w kierunku ruchu powietrza najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.

Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10° C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej.

Kanały typu „Spiro” należy łączyć na kołnierze, wsuwki lub opaski rozłączne, z uszczelnieniem gumą mikroporowatą. Dopuszcza się stosowanie połączeń opaskami z termokurczliwego tworzywa sztucznego.

Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, zarówno po stronie tłocznej jak i ssącej, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

Palna izolacja cieplna i akustyczna przewodów wentylacyjnych może być stosowana tylko na zewnętrznej ich powierzchni, z jednoczesnym osłonięciem okładziną z materiałów niepalnych. Wewnętrzna powierzchnia przewodów, wymagająca izolacji akustycznej może być wyłożona wyłącznie materiałem niepalnym.

Kanały wentylacyjne prowadzone przez pomieszczenia, których nie obsługują, powinny być obudowane ściankami o klasie odporności ogniowej, odpowiadającej wymaganiom dla ścian tych pomieszczeń. Łączenie pomieszczeń z różnych stref pożarowych przewodami wentylacyjnymi z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych jest niedopuszczalne.

W przypadku konieczności prowadzenia kanałów z tworzyw sztucznych lub innych materiałów palnych przez więcej niż jedną strefę pożarową, należy je osłonić trwałą obudową o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej dla ścian lub stropów oddzielenia przeciwpożarowego.

W pomieszczeniach, w których występują pyły, a także w pomieszczeniach, w których wymagania w zakresie czystości są zaostrzone, zewnętrzne powierzchnie kanałów powinny być gładkie i łatwe do oczyszczenia, zabezpieczone przed możliwościami zanieczyszczenia cieczami łatwo zapalnymi lub mieszaninami innych palnych substancji, a ponadto zabezpieczone przed gromadzeniem się elektryczności statycznej.

Kanały przeprowadzone przez ścianę lub strop oddzielenia przeciwpożarowego, należy wykonywać z materiałów niepalnych oraz wyposażać w kłapy przeciwpożarowe samozamykające w miejscach przejścia przez te przegrody. Kłapy samozamykające, jeżeli przewody nie są obudowane ściankami, powinny mieć odporność ogniową równą połowie odporności ściany lub stropu oddzielenia przeciwpożarowego.

Odległość niezisolowanych kanałów wentylacyjnych od wykładzin i powierzchni palnych powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Montaż urządzeń kończących układ wentylacji

Wyrzutnie dachowe powietrza niezapylonego powinny być wyprowadzone na wysokość 0,3 m ponad linię łączącą najwyższe punkty przeszkód, a przy braku przeszkód, na wysokość co najmniej 0,4 m ponad połacią dachu budynku; za przeszkodę uważa się wystającą część budynku, świetliki itp. znajdujące się w odległości poziomej do 10 m od wyrzutni.

Wyrzutnie dachowe powietrza zapylonego należy wyprowadzić na wysokość co najmniej 1,5 m ponad kalenicę dachu budynku wentylowanego lub przyległego, jeśli znajduje się on w odległości mniejszej niż 30 m. Otwory wyrzutni ściennych i terenowych wentylacyjnych, powinny być usytuowane nie mniej niż 3 m powyżej poziomu terenu.

Mechanizmy nastawcze nawiewników i wywiewników powinny być łatwo dostępne i tak wykonane, aby łopatki kierujące i regulujące, prowadnice, talerze, stożki itp. można było ustawić w dowolnym punkcie w zakresie położzeń granicznych.

Oś wywiewzaka dachowego powinna mieć położenie pionowe, konstrukcja dachu zaś powinna być sprawdzona na obciążenie statyczne łączne z działaniem siły wiatru i ewentualnie ciężaru opadów atmosferycznych.

Połączenie wywiewzaka z dachem powinno być chronione fartuchem pierścieniowym z blachy nierdzewnej i uszczelnione.

Przepustnice regulujące wielkość przepływu powietrza przez wywiewzaki, powinny posiadać mechanizm umożliwiający zdalne nastawianie przepustnicy z poziomu podłogi.

Montaż elementów regulacji przepływu powietrza

Elementy regulacji przepływu powietrza należy montować na prostych odcinkach kanałów w odległości od kolan lub odgałęzień:

- trzech średnic równoważnych - przepustnice jednopłaszczyznowe,
- dwóch średnic równoważnych - przepustnice wielopłaszczyznowe o współbieżnym ruchu łopat,

- jednej średnicy równoważnej - przepustnicy wielopłaszczyznowe o przeciwbieżnym ruchu łopat.

Elementy regulacyjne powinny być łatwo dostępne dla obsługi. Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopat, w zakresie od pełnego otwarcia do pełnego zamknięcia. Wymagane jest zapewnienie możliwości stałego zablokowania dźwigni napędu w wybranym położeniu łopat oraz wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego przepustnicy.

Montaż urządzeń automatycznej regulacji

Do montażu urządzeń automatycznej regulacji można przystąpić po wykonaniu wszystkich robót budowlanych i wykończeniowych oraz zmontowaniu urządzeń wentylacyjnych. Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany wg instrukcji producenta.

Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy:

- czujniki przetworników temperatury lub wilgotności montować w reprezentatywnych punktach pomieszczeń z dala od źródeł ciepła lub wilgoci,
- elektryczne przewody łączące prowadzić wzdłuż powierzchni ścian w cienkościennych rurkach stalowych. Przewody elektryczne od czujników i innych urządzeń pracujących na napięciu poniżej 24 V należy prowadzić oddzielnie od przewodów sygnalizacji i zasilania pracujących na napięciu wyższe od 24 V.

Inne wymagania

Zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić.

Urządzenia wentylacyjne w wykonaniu innym niż ze stali nierdzewnej należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie powierzchni powłokami ochronnymi. W przypadku gdy powłoki ochronne nie mogą zabezpieczyć przed działaniem czynnych par i gazów, należy stosować urządzenia wentylacyjne wykonane z materiałów odpornych na te czynniki (np. stal kwasoodporna, winidur, kamionka).

Urządzenia wentylacyjne należy wyposażać w elementy zamykające, pozwalające na skuteczne odcięcie dopływu powietrza zewnętrznego.

Urządzenia mechaniczne, których działanie może zagrażać zdrowiu lub spowodować uszkodzenie ciała obsługi eksploatacyjnej, powinny mieć obudowę, bądź osłonę zabezpieczającą. Na obudowie urządzenia względnie w bezpośrednim sąsiedztwie na ścianie lub na słupie powinna znajdować się instrukcja obsługi i konserwacji urządzenia.

Wszystkie urządzenia powinny być zabezpieczone przeciwdźwiękowo. Warunki techniczne wykonania zabezpieczeń oraz odbioru powinny być określone indywidualnie w projekcie.

Wszystkie elementy instalacji wentylacyjnych, które nie mają określonych w Dokumentacji Projektowej tolerancji wymiarowych należy wykonywać;

- wymiary swobodne w 14 klasie dokładności,
- wymiary elementów połączeń z innymi elementami - w 10 klasie dokładności.

Otwory rewizyjne

Instalacja wentylacyjna powinna posiadać możliwość czyszczenia przez zastosowanie otworów rewizyjnych lub demontaż elementu składowego instalacji.

Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów ostro zakończonych śrub lub innych elementów, które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjne urządzeń powinny się łatwo otwierać.

Wentylatory

Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcję budynku (przez stosowanie fundamentów, płyt amortyzacyjnych, amortyzatorów sprężynowych, amortyzatorów gumowych itp.) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

Amortyzatory pod wentylator należy rozmieszczać w taki sposób, aby środek ciężkości wentylatora znajdował się w połowie odległości pomiędzy amortyzatorami.

Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora. Długość łączników elastycznych (L) powinna wynosić $100 < L < 250$ mm. Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalację.

Wentylatory tłoczące (zasysające powietrze z wolnej przestrzeni) powinny mieć otwory wlotowe zabezpieczone siatką.

Nawiewniki, wywiewniki, okapy

Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny. Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków. Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

Okapy powinny być wykonane z blachy nierdzewnej.

Czerpnie i wyrzutnie

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalację wentylacyjną przed wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp. Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

Przepustnice

Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w element umożliwiający trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Mechanizmy napędu przepustnic powinny umożliwiać łatwą zmianę położenia łopatek w pełnym zakresie regulacyjnym. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751:2014-03.

Szczelność obudowy przepustnic powinna odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751:2014-03.

6.12.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.12.6.1. Instalacje wody zimnej i ciepłej

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU, a w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
- sprawdzenie rodzaju rur, kształtek i armatury,
- sprawdzenie składowania rur, kształtek i armatury,
- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- sprawdzenie badania szczelności przewodu,
- sprawdzenie zamontowania armatury,
- sprawdzenie wyników płukania i dezynfekcji przewodów
- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania
- sprawdzenie izolacji cieplnej,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę,

- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad,
- sprawdzenie wykonania mocowań,

6.12.6.2. Instalacja kanalizacji

Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów procesu technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów, i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU, a w szczególności:

- sprawdzenie wytyczenia osi przewodu,
- sprawdzenie rodzaju rur, kształtek i armatury,
- sprawdzenie składowania rur, kształtek i armatury,
- sprawdzenie ułożenie przewodu,
- sprawdzenie szczelności przewodów,
- sprawdzenie zamontowanej armatury,
- sprawdzenie wyników płukania przewodów.

6.12.6.3. Instalacja wentylacji

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy, zgodności wykonywanych robót Dokumentacją Projektową, i wymaganiami PFU a w szczególności:

- sprawdzenie wszystkich elementów wykonanej instalacji z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi.
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację.
- sprawdzenie czystości instalacji.
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- sprawdzenie środków do uziemienia urządzeń i przewodów.
- sprawdzenie zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań.
- sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji.
- sprawdzenie rozmieszczenia czujników.
- sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów.

Kontrola działania instalacji wentylacyjnej obejmuje:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny).
- Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych.
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych.
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników.
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających.
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej.
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi.
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.

6.12.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

6.12.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.12.9. Przepisy związane

- PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegawczych zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu
- PN-EN 12056-1:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania (w zakresie pkt 4 i 5)
- PN-EN 12056-2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-3:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 3: Przewody deszczowe - Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 12056-4:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków – Część 4: Pompownie ścieków - Projektowanie układu i obliczenia
- PN-B-10425:1989 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
- PN-B-03430:1983, PN-B-03430:1983/Az3:2000 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania
- PN-B-03421: 1978 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
- PN-B-03420:1976 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- PN-B-10720:1998 Wodociągi – Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych – Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 1610:2002, PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
- PN-EN 12056-5:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków - Część 5: Montaż i badania, instrukcje działania, użytkowania i eksploatacji
- COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Zeszyt 3
- COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych. Zeszyt 5
- COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Zeszyt 7
- COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. Zeszyt 9
- COBRTI INSTAL Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych Zeszyt 12

6.13. Roboty montażowe stolarki okiennej i drzwiowej

6.13.1. Wstęp

6.13.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych stolarki okiennej i drzwiowej.

6.13.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.13.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych stolarki okiennej i drzwiowej występujących w obiekcie objętym kontraktem.

6.13.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.13.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.13.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w PFU „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania i zamawiania materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania PFU.

6.13.2.1. Wymagania dla materiałów

Stolarka okienna i drzwiowa winna spełniać wymagania materiałowe wymienione poniższych norm:

- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopochodnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.
- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Zmiana 2. Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN-EN 12604:2002 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania.
- PN-EN 13241+A2:2016-10 (U) Bramy. Norma wyrobu. Część 1: Wyroby bez właściwości ognioodporności i dymoszczelności.
- PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.

oraz:

- Okna rozwieralnie -uchylne z szybami bezpiecznymi, otwierane ręcznie z poziomu podłogi; $U_{kmax}=1,1$.
- Drzwi i bramy zewnętrzne; $U_{kmax}=1,3$.

Zastosowane systemy zamknięć winny posiadać atest:

- Instytutu Mechaniki Precyzyjnej,

Każdy wyrób stolarki budowlanej powinien być wyposażony w okucia zamykające, łączące, zabezpieczające i uchwytywo-osłonowe, okucia powinny odpowiadać wymaganiom norm, a w przypadku braku takich norm - wymaganiom określonym w świadectwie ITB dopuszczającym do stosowania wyroby stolarki budowlanej wyposażone w okucie, na które nie została ustanowiona norma. Okucia stalowe powinny być zabezpieczone fabrycznie trwałymi powłokami antykorozyjnymi. Okna z okuciami nie zabezpieczonymi powłokami należy usunąć z budowy.

Wszystkie dostarczone na budowę parapety winny być zabezpieczone folią.

6.13.2.2. Składowanie elementów

Wszystkie wyroby należy przechowywać w magazynach zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Podłogi w pomieszczeniu magazynowym powinny być utwardzone, poziome i równe. Wyroby należy układać w jednej lub kilku warstwach, w odległości nie mniejszej niż 1 m od czynnych urządzeń grzewczych i zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami, posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia do użycia, oraz akceptacje inspektora nadzoru. Przechowywanie i składowanie materiałów winno być wykonane w sposób zapewniający zachowanie ich właściwości, jakości i przydatności do robót i montażu.

6.13.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

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

Do montażu stolarki okiennej konieczne jest posiadanie:

- wiertarki, młotowiertarki,
- pistoletu do podawania piany poliuretanowej,
- betoniarki lub urządzenia do mieszania gotowych zapraw tynkarskich, betonowych.

6.13.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

6.13.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.13.5.1. Montaż okien i drzwi

Miejsca wbudowania wyrobów powinno być wykonane w sposób umożliwiający montaż bez innych dodatkowych robót, a ich powierzchnie powinny być równe, oczyszczone z wystających części zaprawy i betonu. Przygotowane warsztatowo i zabezpieczone przed zabrudzeniem ościeżnice należy umieścić w otworach, ustawić do pionu, poziomu i w płaszczyźnie oraz zamocować do muru.

Dopuszczalne odchylenie od pionu i poziomu nie powinno być większe niż 2 mm na 1m wysokości lub szerokości okna, jednak nie więcej niż 3 mm na całej długości elementów ościeżnicy, a odchylenie ościeżnicy od płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm. Różnice wymiarów przekątnych nie powinny być większe niż :

- 2 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 3 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- 4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Mocowanie do muru powinno być wykonane na kotwy lub śruby. Przerwy między ościeżnicą a murem powinny być wypełnione pianką montażową, której nadmiar po wyschnięciu należy usunąć. Po osadzeniu skrzydeł należy je wyregulować i uzbroić w okucia. Zabezpieczenia elementów okiennych i drzwiowych usunąć po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych. W ścianach działowych o grubości <25cm można ościeżnice mocować równocześnie podczas wznoszenia ścian, ale także mocując je na kotwy lub śruby.

Stolarkę okienną należy zamocować w ościeżu w punktach rozmieszczonych zgodnie z wymaganiami podanymi poniżej:

Wymiary zewnętrzne stolarki		Liczba punktów mocowania	Rozmieszczenie punktów mocowania	
Wysokość [cm]	Szerokość [cm]		W nadprożu i progu	Na stojaku
Do 150	Do 150	4		Każdy stojak w 2 punktach w odległości ok. 33 cm od nadproża i ok. 35cm od progu
	250-200	6	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	
	Powyżej 200	8	Po 2 punkty w nadprożu i progu rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowej krawędzi ościeża, równej 1/3	

			szerokości okna	
Powyżej 150	Do 150	4	Nie mocuje się	Każdy stojak w 3 punktach: - w odległości 33cm od nadproża - w ½ wysokości - w odległości 33cm od dolnej części ramy
	150-200	8	Po 1 punkcie w nadprożu i progu w ½ szerokości okna	
	Powyżej 200	10	Po 2 punkty w nadprożu i progu, rozmieszczone symetrycznie w odległościach od pionowych krawędzi ościeża, równych 1/3 szerokości	

Osadzanie parapetów należy wykonywać po osadzeniu i zamocowaniu okna. W tym celu należy wykuć w pionowych powierzchniach ościeży bruzdy dostosowane do grubości parapetu. Następnie wyrównać zaprawą mur podokienny z małym spadkiem w kierunku pomieszczenia i osadzić parapet na zaprawie cementowej lub piance.

Parapety zewnętrzne wykonać z PCV, powlekanej. Można je wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej niż -15°C. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach. Na brzegach podokiennika zamontować zaślepki z profili PCV. Parapety montować na wykonanym spadku, z zaprawy cementowej zatartej na ostro i położonej warstwie foli PE. Do zamocowania parapetu używać kołków rozporowych kołpakami – rozstaw punktów mocowania nie większy jak 40 cm.

Ościeża wewnętrzne i zewnętrzne obrobić z gotowej masy tynkarskiej. Obrobione ościeża malować dwukrotnie farbą emulsyjną.

6.13.5.2. Osadzanie stolarki drzwiowej oraz montaż bram

Ościeżnice drzwi należy mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeżu. Ościeżnice należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną od strony muru. Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB.

Przed rozpoczęciem montażu bram należy zakończyć wszystkie prace budowlane wraz z posadzkami, sprawdzić wielkość otworów pamiętając, że wymiary katalogowe podawane są w otworach wykończonych. Wrota i bramy powinny być wbudowane zgodnie z dokumentacją projektową. Przed trwałym zamocowaniem należy sprawdzić ustawienie ościeżnic w pionie i poziomie.

6.13.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Badania Inspektora w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU.

Badania w czasie robót polegają w szczególności na sprawdzeniu:

- Zamocowania ościeżnic okien i drzwi przed uszczelnieniem okien i drzwi pianką.
- Zachowania tolerancji montażu.
- Zamocowania ościeżnic i prowadnic bram.
- Szczelności zabudowanych otworów.

6.13.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

6.13.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.13.9. Przepisy związane

- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopochodnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.
- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Zmiana 2. Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.
- PN-EN 12604:2002 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania.
- PN-EN 13241+A2:2016-10 (U) Bramy. Norma wyrobu. Część 1: Wyroby bez właściwości ognioodporności i dymoszczelności.
- PN-B-05000:1996 Okna i drzwi. Pakowanie, przechowywanie i transport.

6.14. Roboty wykończeniowe

6.14.1. Wstęp

6.14.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej PFU są wymagania dotyczące wykonania robót wykończeniowych dla obiektów rozbudowanej oczyszczalni ścieków.

6.14.1.2. Zakres stosowania PFU

PFU jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych.

6.14.1.3. Zakres robót objętych PFU

Zakres dotyczy robót wykończeniowych budynków:

- wykonanie tynków wewnętrznych z malowaniem
- wykonanie tynków zewnętrznych dekoracyjnych
- licowania ścian płytkami
- wykonanie posadzek ceramicznych
- wykonanie posadzek z żywic epoksydowych

6.14.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej PFU są zgodne z obowiązującymi normami.

6.14.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

6.14.2. Materiały

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Wszystkie materiały, których Wykonawca użyje do wbudowania muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią ich jakość.

6.14.2.1. Woda

Woda wykorzystywana do robót wykończeniowych powinna odpowiadać normie PN-EN1008:2004. Niedozwolone jest do robót wykończeniowych użycie wód ściekowych, bagiennych oraz zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

6.14.2.2. Piasek

Piasek wykorzystywany do robót wykończeniowych powinien odpowiadać normie PN-EN 13139:2003.

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0mm.

Do spodnich warstw należy stosować piasek gruboziarnistych, do warstw wierzchnich średnioziarnisty.

Do gładzi stosować piasek drobnoziarnisty.

6.14.2.3. Cement

Cement wykorzystywany do robót wykończeniowych powinien odpowiadać normie normy PN-EN 197-1:2012.

6.14.2.4. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami norm: PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego i PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 2: Zaprawa murarska

Przygotowanie zapraw do robót 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 tynkarskich 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 jak +5°C.

Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suche gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych.

6.14.2.5. Kruszywo do posadzki cementowej

W posadzkach maksymalna wielkość ziaren nie powinna przekroczyć 1/3 grubości posadzki.

6.14.2.6. Wyroby terakotowe

Właściwości płytek podłogowych ceramicznych terakotowych i gresów:

- barwa wg wzorca producenta
 - nasiąkliwość po wypaleniu nie mniej niż 2,5%
 - wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż 25,0MPa
 - dopuszczalne odchyłki wymiarowe
- | | |
|-----------------------|-------|
| * długość i szerokość | 1,5mm |
| * grubość | 0,5mm |
| * krzywizna | 1,0mm |

Wymagania dodatkowe dla gresów:

- twardość wg skali Mahsa 8
- ścieralność V klasa
- na zewnątrz przy wejściach, pomieszczeniach technologicznych i pomieszczeniach obsługi stosować płytki antypoślizgowe.

Płytki gresowe i terakotowe muszą być uzupełnione następującymi elementami;

- stopnicami schodów
- listwami przypodłogowymi
- kątownikami
- narożnikami

6.14.2.7. Żywice epoksydowe

Żywica epoksydowa do gruntowania - bezrozpuszczalnikowa, przeźroczysta, dwuskładnikowa żywica epoksydowa, która w stanie związanym posiada wysoką twardość i odporność na ścieranie.

Odporna na wodę oraz rozcieńczone zasady, kwasy, wodne roztwory soli, smary i paliwa płynne. Służąca do gruntowania powierzchni cementowych, które będą powlekane Powłoką

epoksydową oraz przygotowywania mas wyrównujących i szpachlowych służących do napraw podłoża przed aplikacją żywicznych systemów posadzkowych, a także jako izolacja paroszczelna.

Warstwa właściwa - powłoka epoksydowa - jest bezrozpuszczalnikową barwioną dwuskładnikową żywicą epoksydową do wykonywania wewnątrz pomieszczeń barwnych posadzkowych powłok epoksydowych w miejscach o obciążeniu średnim ruchu. Takich jak garaże, pomieszczenia przemysłowe. Służyć też może do wykonywania powłok epoksydowych na powierzchniach ścian w pomieszczeniach mokrych jako alternatywa dla wyłożyń ceramicznych.

6.14.2.8. Mleko wapienne

Mleko wapienne powinno mieć postać cieczy o gęstości śmietany, uzyskanej przez rozcieńczenie 1 części ciasta wapiennego z 3 częściami wody, tworzącą jednolitą masę bez grudek i zanieczyszczeń.

6.14.2.9. Farby budowlane gotowe

Farby niezależnie od rodzaju powinny odpowiadać wymaganiom norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

6.14.2.10. Środki gruntujące

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi:

- powierzchni betonowych lub tynków nie zaleca się gruntowania, o ile świadectwo dopuszczenia nowego rodzaju farby emulsyjnej nie podaje inaczej
 - na chłonnych podłożach należy stosować do gruntowania farbę emulsyjną rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3:5 z tego samego rodzaju farby, z jakiej przewiduje się wykonanie powłoki malarskiej
- Przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie należy zagruntować rozcieńczonym pokostem 1:1

Mydło szare, stosowane do gruntowania podłoża w celu zmniejszenia jego wsiąkliwości powinno być stosowane w postaci roztworu wodnego 3-5%.

6.14.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w PFU "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót wykończeniowych budynków należy użyć następującego sprzętu:

- mieszarka do zapraw
- agregaty tynkarskie
- pomocniczy sprzęt tynkarski
- rusztowania stojakowe, narzędzia tynkarskie itp.
- stojaki i elementy rozporowe,
- wiertnice, wiertarki i młoty udarowe,
- zagęszczarki mechaniczne z prowadzeniem ręcznym

Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Używany przez Wykonawcę sprzęt nie może powodować niekorzystnego wpływu na jakość robót.

6.14.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w PFU "Wymagania ogólne".

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

6.14.5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PFU "Wymagania ogólne".

6.14.5.1. Ogólne zasady wykonywania tynków

- a) przed przystąpieniem do wykonywania robót tynkowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne
- b) zaleca się przystąpienie do wykonywania tynków po okresie osiadania i skurczów murów tj. po upływie 4-6m-cy po zakończeniu stanu surowego
- c) tynki należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż +5°C pod warunkiem że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C

W niższych temperaturach można wykonywać tynki jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających.

d) zaleca się chronić świeżo wykonane tynki zewnętrzne w ciągu pierwszych dwóch dni przed nasłonecznieniem dłuższym niż dwie godziny dziennie. W okresie wysokich temperatur świeżo wykonane tynki powinny być w czasie wiązania i twardnienia tj. w ciągu 1 tygodnia zwilżane wodą.

6.14.5.2. Przygotowanie podłoża

a) w ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10mm.

b) bezpośrednio przed tynkowaniem podłoże należy oczyścić z kurzu szczotkami oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych.

c) nadmiernie suchą powierzchnię podłoża zwilżyć wodą

6.14.5.3. Wykonanie tynków trójwarstwowych

Tynk trójwarstwowy powinien być wykonany z obrzutki, narzutu i gładzi. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonać według pasów i listew kierunkowych.

Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania gładź powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Należy stosować zaprawy cementowo-wapienne w tynkach nie narażonych na zawilgocenie w stosunku 1:1:4 i w tynkach narażonych na zawilgocenie 1:1:2.

6.14.5.4. Ogólne zasady wykonywania podkładów

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

a) warstwy posadzek wykonać zgodnie z Projektem,

b) podkłady wykonywać przy temperaturze minimum +5°C,

c) zaprawę układać niezwłocznie po przygotowaniu pomiędzy listwami kierunkowymi o wysokości równej grubości podkładu z zastosowaniem mechanicznego zagęszczania z wyrównaniem i zatarciem powierzchni,

d) przy zacieraniu nie wolno dodatkowo zwilżać podkładu

e) podkład oddylaować od ścian wywiniętą izolacją, poziomą i płytami styropianu gr. 2cm

f) odchylenie płaszczyzny podkładu od poziomu < 2mm/m i < 5mm na całej długości lub szerokości,

g) podkład w przeciągu 7 dni od wykonaniu zabezpieczać przed wysychaniem folią polietylenową.

h) stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe,

i) uzyskać powierzchnie równe i poziome za wyjątkiem powierzchni odwadnianych w kierunku wpustów podłogowych,

j) podkład po stwardnieniu mechanicznie schropować i odkurzyć,

k) przy profilowaniu podkładu uwzględnić poziom i rodzaj posadzki w pomieszczeniach sąsiednich.

6.14.5.5. Ogólne zasady wykonywania okładzin ceramicznych.

a) okładziny ceramiczne powinny być mocowane do podłoża warstwą wyrównującą lub bezpośrednio do równego i gładkiego podłoża.

b) podłoże pod okładziny ceramiczne mogą stanowić nie otynkowane lub otynkowane mury z elementów drobnowymiarowych

c) do osadzania wykładzin na ścianach murowanych można przystąpić po zakończeniu osiadania murów budynku.

d) bezpośrednio przed rozpoczęciem wykonywania robót należy oczyścić z grudek zaprawy i brudu szczotkami drucianymi oraz zmyć z kurzu

e) temperatura powietrza w czasie układania płytek powinna wynosić co najmniej +5st.C

f) dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny nie większe niż 2mm na długości łaty dwumetrowej.

g) na ścianach układać płytki od pasa dolnego, przy narożach zewnętrznych płytki

h) klej i zaprawę układać szpachlą ząbkowaną,

i) płytki na zewnątrz i na płycie zbiornika kleić na zaprawie klejowej elastycznej mrozooodpornej,

j) płytki przesuwając do właściwego położenia na zaprawie,

k) dociskać każdą płytkę i miękką szmatką oczyścić pozostałości resztek zaprawy i

zabrudzeń,

l) we wnętrzach wykonać cokoły z płytek jak posadzki wys. min, 10cm,

m) po związaniu zaprawy klejowej wykonać fugowanie przy pomocy pacy z gumową krawędzią,

n) po obeschnięciu powierzchnię płytek przetrzeć wilgotną gąbką, a następnie miękką suchą szmatką

o) utrzymywać podczas robót temperaturę co najmniej 15°C,

6.14.5.6. Posadzki z żywic epoksydowych

Obrabiane podłoże (podkład betonowy, warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowej) powinno zostać dokładnie zbadane pod kątem spełniania zakładanych warunków.

Podłoże musi być suche, wolne od substancji które mogłyby zmniejszyć przyczepność jak kurz, mleczko cementowe, tłuszcz, starta guma czy pozostałości po wymalowaniach. Stare posadzki należy oczyścić w sposób skuteczny (do jasnego koloru) przez piaskowanie, zmycie gorącą wodą pod ciśnieniem a nawet skucie, śrutowanie czy wypalanie. Należy dokładnie oczyścić je z pyłów przez zamiatanie, szczotkowanie i odkurzenie przy użyciu odkurzaczy przemysłowych. Stara posadzka powinna zostać dokładnie osuszona po zabiegach mycia. Uszkodzenie powinny zostać rozkute i pozbawione odspojonych fragmentów. Podłoże powinno spełniać następujące parametry

Wymagania dla podłoża

- klasa betonu min. C20/25

- czas od zakończenia robót betonarskich min 28 dn

- minimalna przyczepność 1,5N/mm²

- wilgotność poniżej 4%

Żywice gruntującą i powłokową należy przygotować zgodnie z kartą produktu.

Żywicę epoksydową gruntującą należy nanosić za pomocą wałka, pędzla lub natryskiwanie. W celu uzyskania szorstkiej (nieśliskiej) powierzchni świeżą powłokę posypać piaskiem w ilości od 1 do 2kg/m². Po związaniu usunąć nadmiar posypki (najlepiej za pomocą odkurzacza przemysłowego). Do realizacji warstwy gruntującej Wykonawca powinien posługiwać się obuwie z podeszwą kolczastą (raki) aby uniknąć zabrudzenia i przyklejania się do wykonywanej powierzchni.

Zagruntowane żywicą epoksydową podłoże można pokryć żywicą powłokową po wyschnięciu gruntu (16-24 godziny w warunkach normalnych).

Powierzchnie gładkie

Żywicę wylać na odpowiednie i zagruntowane podłoże, następnie rozprowadzić równomiernie pacą zębatą. Masa posiada właściwości samopoziomujące. W celu uniknięcia tworzenia się pęcherzy należy odpowietrzać świeżą warstwę wałkiem kolczastym

Powierzchnie szorstkie

Wylaną jak wyżej świeżą powłokę posypać piaskiem w ilości od 2 do 3 kg/m². Kolejne zabiegi można wykonywać nie wcześniej niż po utwardzeniu się warstwy poprzedniej (nie wcześniej niż po 16 godz. i nie później niż po 24 godz.). Nadmiar piasku usuwa (najlepiej odkurzaczem przemysłowym) po związaniu żywicy.

6.14.5.7. Roboty malarskie

Przy malowaniu powłok wewnętrznych temperatura nie powinna być niższa niż +8st.C.

W okresie zimowym pomieszczenia należy ogrzewać tak aby minimum na 2 dni przed malowaniem temperatura w pomieszczeniu wynosiła co najmniej +8st.C. Po zakończeniu malowania można dopuścić do stopniowego obniżania temperatury, jednak przez 3 dni nie może spaść poniżej +1st.C.

W czasie malowania niedopuszczalne jest nawietrzanie malowanych powierzchni ciepłym powietrzem od przewodów wentylacyjnych i urządzeń ogrzewczych.

Gruntowanie i malowanie ścian i sufitów można wykonać po:

a) całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych (z wyjątkiem montażu armatury i urządzeń sanitarnych)

b) całkowitym ułożeniu posadzek

c) usunięcia usterek na stropach i tynkach

Przygotowanie podłoża

Podłoża posiadające drobne uszkodzenia powinny być naprawione przez wypełnienie ubytków zaprawą cementowo-wapienną. Powierzchnie powinny być oczyszczone z kurzu i brudu, wystających drutów, zacieków zaprawy itp.

Odstające tynki należy odbić, a rysy poszerzyć i ponownie wypełnić zaprawą cementowo-wapienną. Powierzchnie metalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 8501-1:2008 dla danego typu farby podkładowej.

Gruntowanie

- a) przy malowaniu farbą wapienną wymalowania można wykonać bez gruntowania powierzchni.
- b) przy malowaniu farbami emulsyjnymi do gruntowania stosować farbę emulsyjną tego samego rodzaju z jakiej ma być wykonana powłoka lecz rozcieńczoną wodą w stosunku 1:3:5.
- c) przy malowaniu farbami olejnymi i syntetycznymi powierzchnie gruntować pokostem
- d) przy malowaniu farbami cholorokauczkowymi elementów stalowych stosuje się odpowiednie farby podkładowe
- e) przy malowaniu farbami epoksydowymi powierzchnie pokryć gruntoszpachlówką epoksydową.

Wykonywanie powłok malarskich

- a) powłoki wapienne powinny równomiernie pokrywać podłoże, bez prześwitów, plam i odprysków
- b) powłoki z farb emulsyjnych powinny być niezmywalne. Powinny dawać aksamitno-matowy wygląd powierzchni. Barwa powłok powinna być jednolita, bez smug i plam.
- c) powłoki z farb i lakierów olejnych i syntetycznych powinny mieć barwę jednolitą, zgodną ze wzorcem, bez smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia. Przy malowaniu wielowarstwowym należy na poszczególne warstwy stosować farby w różnych odcieniach.

6.14.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Kontroli należy dokonać poprzez porównanie wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w art. 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. budowlane. i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Wykonawca dla potwierdzenia jakości użytych materiałów dostarczy świadectwa potwierdzające odpowiednią ich jakość.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- grubość i spadki podkładów betonowych i podłoży,
- szczeliny dylatacyjne,
- grubość i spadki posadzek,
- przygotowania podłoża pod tynki,
- związanie tynku z podłożem,
- grubości tynku,
- krawędzie przecięcia płaszczyzn tynku,
- odchylenia od pionu powierzchni płaskich i krawędzi zewnętrznych tynku
- zabezpieczenie styków z powierzchniami inaczej wykonanymi
- przygotowanie podłoża pod okładziny
- połączenie okładziny z podłożem,
- jednolitość barwy i wzoru okładziny na całej powierzchni
- dopasowanie okładziny w narożach i miejscach styku z innymi elementami,
- jednolitość barwy powłok malarskich i żywic
- przyczepność do podłoża powłok malarskich i żywic oraz odporność na wycieranie, zmywanie
- zarysowania,
- prawidłowość wykonania podłoża pod izolacje stropu

6.14.7. Odbiór robót

Roboty będą odebrane zgodnie z Warunkami Kontraktu i PFU.

6.14.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.14.9. Przepisy związane

- PN-ISO 13006:2001 Płytki i płyty ceramiczne Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie
- PN-EN 12004:2002 Kleje do płytek Definicje i wymagania techniczne
- PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie.
- PN-EN 998-1:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 1: Zaprawa do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego
- PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów -- Część 2: Zaprawa murarska
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 413-1:2011 Cement murarski -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
- PN-B-30010:2016-01 Cement portlandzki biały
- PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-B-20130:1999 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E)
- PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
- PN-EN 10088 -1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki
- PN-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane do wewnątrz.
- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodnorozpuszczalnymi farbami emulsyjnymi.
- PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
- PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
- PN-B-197-1:1997 Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania -- Materiały -- Właściwości i wymagania

6.15. Roboty montażowe instalacji technologicznych

6.15.1. Wstęp

6.15.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych instalacji technologicznych

6.15.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.15.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych instalacji technologicznych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- instalacje ścieków
- instalacje osadów
- instalacje powietrza

6.15.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.15.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.15.2. Materiały

Wszystkie materiały, jakie Wykonawca zamierza zastosować w celu wykonania robót, muszą odpowiadać warunkom określonym w art. 10 Ustawy „Prawo budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo budowlane Dz.U. 2016 poz. 290 i Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. 2016 poz. 1570.

Zastosowane materiały będą posiadały właściwości użytkowe spełniające wymagania norm i będą dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie zgodnie z Prawem Budowlanym.

Rury oraz wszelkie elementy łączące je, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia. Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Złącza kompensacyjne i rozłączki będą miały postać tulei z podwójnym kołnierzem. Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia kołnierzowe rur na połączeniu z maszynami i urządzeniami w celu łatwego demontażu. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie nastręczał problemów. Końce rur użytych do połączenia z kołnierzami i zwężkami kołnierzowymi należy zlicować i scalić zgodnie z wymogami producenta połączeń. Wszystkie luźne (występujące osobno) kołnierze należy połączyć z kołnierzami zamocowanymi na stałe przy pomocy śrub.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostanie przejście mechaniczne.

Kształtki przejściowe należy zamontować na rurociągach wszędzie tam, gdzie niezbędne jest przeprowadzenie szybkiego, łatwego demontażu kołnierzy, zaworów i innych elementów bez konieczności rozbierania całych sekcji instalacji.

Połączenia kołnierzowe zaopatrzone zostaną w gumowe uszczelki o grubości 3 mm z otworami na śruby. Lico wszystkich kołnierzy musi być wyrobione maszynowo, co da pewność, że jego krawędź utworzy kąt 90° z osią rurociągu lub armatury.

Wszystkie materiały niezbędne do połączenia i montażu rurociągów, łącznie z podporami rur, zostaną przewidziane w ramach podpisanego Kontraktu.

Próby ciśnieniowe instalacji prowadzone będą na podwójne ciśnienie robocze bądź na 1,5 razy większe ciśnienie od maksymalnego ciśnienia roboczego, zależnie od tego które ciśnienie ma większą wartość.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sprawdzenia przed, w trakcie montażu i przed odbiorem instalacji, czy wewnętrzne powierzchnie wszystkich rur są oczyszczone. Oczyszczenie polegać ma na usunięciu wszelkich zanieczyszczeń, brudu, rdzy, zgorzelin i odpadów po spawaniu. Przed opuszczeniem miejsca produkcji, wszystkie końce rur, przewodów technologicznych, itp. zostaną zabezpieczone zaślepkami w celu ochrony przed brudem i uszkodzeniami. Osłony te zostaną usunięte dopiero w momencie montażu.

Wszystkie ponawiercane przewody zostaną przed podłączeniem do urządzeń przedmuchane sprężonym powietrzem.

Wykonawca zwróci uwagę na konieczność zastosowania „luzów” na łącznikach rur z uwagi na osiadanie konstrukcji i konieczność kompensowania naprężeń mechanicznych i termicznych, które

nie mogą być przenoszone przez elementy nośne. Należy zastosować połączenia elastyczne, pierścienie dystansowe i karbowane rury, by zabezpieczyć pewien margines błędu. Ruraż zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby liczba kotew, ślepych zakończeń, zakrętów, trójników i zasuw była jak najmniejsza. Wykonawca naniesie na rysunkach wykonawczych wszystkie bloki oporowe, niezbędne do zakotwienia rurociągów. W miarę możliwości ocenę materiałów należy prowadzić w oparciu o PN.

6.15.2.1. Rurociągi

Do wykonania robót w zakresie rurociągów technologicznych należy stosować następujące materiały:
Rury i kształtki PE wykonane zgodnie z normą PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury

- wygląd – powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rury gładka bez rys, zapadnięć i pęcherzy
- barwa – jednolita na całej powierzchni rury pod względem odcieni i intensywności odpowiadająca do medium
- cechowanie – znajdujące się na rurze – zawierające nazwę lub logo producenta, rodzaj materiału, wymiary, dopuszczalne ciśnienie pracy oraz datę
- kształtki do zgrzewania elektrooporowego posiadające znormalizowany kod kreskowy zawierający parametry zgrzewania
- kołnierze do króćców PE z przeciwkołnierzem ze stali nierdzewnej

Rurociągi ze stali nierdzewnej

Rury i kształtki wykonane ze stali OH18N9 lub 1H18N9T wg normy PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.

Połączenia:

- montażowe: spawanie,
- z armaturą i rurociągami z PE: kołnierze luźne z owierceniem na PN 10; materiał kołnierzy stal nierdzewna; wieńce kołnierzowe (tuleje) tłoczone z materiału jak dla rur.
- grubości ścianek – min 1,5mm dla rur od DN50mm do DN65mm, min 2mm dla rur od DN80 do DN150mm, min 3mm dla rur od DN200mm do DN250mm, min 4mm dla rur od DN300mm do DN400mm.

Uwaga:

Należy przyjąć generalną zasadę, że wszystkie instalacje technologiczne w budynkach i zbiornikach technologicznych mają być wykonane z rur stalowych nierdzewnych, rury PE dopuszcza się na krótkich odcinkach, które łączyć będą sieć zewnętrzną (po przejściu przez ścianę budynku lub zbiornika) z instalacją technologiczną (budynku lub zbiornika).

6.15.2.2. Armatura

Zasuwy nożowe i z miękkim uszczelnieniem

Zasuwy nożowe należy przyjąć jako obustronnie szczelne do montażu między kołnierzami, z nożem ze stali nierdzewnej min. OH18N9, korpus z żeliwa krytego farbą epoksydową, uszczelnienie NBR, śruby ze stali nierdzewnej, min. PN6; Zasuwy z pełnym przelotem, konstrukcja umożliwiająca montaż niezależny od kierunku przepływu medium i zapewniająca szczelność zasuw w obu kierunkach,

- Uszczelnienie poprzeczne zasuw umożliwiające doszczelnienie podczas pracy zasuw (bez potrzeby demontażu zasuw).
- Uszczelnienie obwodowe dolne wykonane w sposób eliminujący strefy martwe (zaleganie osadu).
- Dolna część płyty noża ukształtowana w sposób umożliwiający wypłukiwanie osadów pod koniec zamykania zasuw.
- Nóż, trzpień, nakrętki oraz śruby wykonane ze stali kwasoodpornej.
- Korpus wykonany ze stali nierdzewnej lub żeliwa sferoidalnego.
- Połączenia kołnierzowe.
- Wszystkie zasuw nożowe muszą być jednego producenta.

Zasuwy z miękkim uszczelnieniem - wymagania:

- Pełny przelot zasuw (bez przewężień) na wysokości klina.

- Wykonanie z żeliwa sferoidalnego.
- Pokrycie zewnętrzne i wewnętrzne zasuw, żywica epoksydowa, grubość powłoki minimum 250 mikrometrów.
- Śruby łączące korpus z pokrywą wykonane ze stali nierdzewnej.
- Trzpień ze stali nierdzewnej.
- Uszczelnienie trzpienia gwarantujące szczelność i bezobsługową pracę.
- Klin z żeliwa sferoidalnego.
- Wszystkie zasuwę muszą być jednego producenta.

Zawory zwrotne

Zawory zwrotne należy przyjąć kulowe z pokrywą, kołnierze, kula i uszczelnienie z NBR, korpus z żeliwa krytego farbą epoksydową, śruby ze stali nierdzewnej, min. PN6.

Napędy zasuw i przepustnic

Napędy elektryczne on/off zasuw (na kolumnie lub bezpośrednie)

Wymagania dla napędu zasuw nożowej odcinającej:

- Napęd elektryczny pozycyjny on/off.
- Rodzaj pracy: S2-15min.
- Zasilanie: 400V/50Hz.
- Zabezpieczenie IP67, klasa izolacji F.
- 2 tandemowe wyłączniki krańcowe, 2 wyłączniki momentowe.
- Termiczne zabezpieczenie uzwojenia silnika.
- Grzałka antykondensacyjna.
- Awaryjny napęd ręczny.

Napędy elektryczne regulacyjne przepustnic (bezpośrednie)

Wymagania dla napędu przepustnicy regulacyjnej:

na rurociągu sprężonego powietrza:

- Napęd elektryczny regulacyjny.
- Rodzaj pracy: S4/S5 25% ED.
- Zasilanie: 230V/50Hz.
- Zabezpieczenie IP, klasa izolacji F.
- Elektroniczny nadajnik położenia armatury (sygnał 4-20 mA).
- 2 tandemowe wyłączniki krańcowe, 2 wyłączniki momentowe
- Mechaniczny wskaźnik położenia zaworu.
- Termiczne zabezpieczenie uzwojenia silnika.
- Grzałka antykondensacyjna.
- Awaryjny napęd ręczny.
- Prędkość otwierania/zamykania dostosowana do systemu automatyki dmuchaw.

Przepustnice (dla instalacji powietrza)

- odcinająca i regulacyjna do mediów gazowych
- międzykołnierze, centryczne, zabudowane w dowolnym położeniu
- obudowa z żeliwa sferoidalnego
- dysk ze stali nierdzewnej A316
- gazoszczelne
- uszczelnienie z NBR – temperatura pracy min 90°C

Zastawki

- materiał ramy, zawieradła, trzpieni – stal kwasoodporna 1.4404 lub porównywalna,
- prowadzenie płyty zagłębione w ramie w sposób demontowalny wykonane z PE-UHMW
- uszczelnienie boczne z elastomeru odpornego na tłuszcze i oleje (NBR) mocowanego w sposób demontowalny na ramie. Uszczelnienie o specjalnym profilu wargowym, mocowane do ramy zastawki poprzez profil zamknięty o przekroju kwadratowym wyposażone w skrobak po obu stronach uszczelnienia usuwający z płyty zabrudzenia
- Wszystkie elementy zastawki mające styczność z atmosferą powinny być łączone na śruby lub zgrzewane.

Uwaga:

- W zakresie armatury Zamawiający wymaga aby był jeden wybrany przez Wykonawcę producent urządzeń ze względu na ujednolicenie serwisu i możliwą zamiennność.
- W zakresie napędów Zamawiający wymaga aby był jeden wybrany przez Wykonawcę producent urządzeń ze względu na ujednolicenie serwisu i możliwą zamiennność.

6.15.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

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

Do wykonania robót proponuje się użyć min. następującego sprzętu:

- Dźwig samojezdny.
- Zgrzewarki do wykonywania połączeń rur.
- Drobnny sprzęt pomocniczy.

6.15.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

Rury, kształtki, uszczelki, armatura powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.

6.15.5. Wykonanie robót

6.15.5.1. Roboty przygotowawcze

Rury, kształtki, uszczelki, armatura powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone.

Układanie przewodów rurowych powinno być prowadzone po uprzednim przygotowaniu podłoża i mocowań.

6.15.5.2. Przewody, montaż

Przewody

Lokalizację rurociągów wyznaczyć z godnie z dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem, tak żeby w najniższych miejscach załamania przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania.

Przewody instalacji technologicznych należy prowadzić po ścianach wewnętrznych. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego są wykonane rury. Ostateczne trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej. Rurociągi prowadzone w pomieszczeniach nieogrzewanych należy prowadzić w otulinach (izolacji cieplnej). Przewody instalacji technologicznych wykonane z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 1m źródeł ciepła. W przypadku gdy ta odległość jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.

Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu technologicznego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić:

- dla przewodów o średnicy do 25mm – 3cm

- dla przewodów o średnicy do 32-50mm – 5cm
- dla przewodów o średnicy powyżej 65mm – 7cm

Przewody prowadzone obok siebie powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekraczało 1cm.

Nie wolno prowadzić przewodów ściekowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów ściekowych od elektrycznych wynosi 0,1m.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodne, poosiowe przesuwanie przewodu.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

Maksymalne odstępy pomiędzy podporami przewodów dla rur PE i stalowych powinny wynikać z dokumentacji projektowej ale nie powinny być większe jak:

- 1,5m dla rur PE i
- 3,0m dla rur stalowych

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną, należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o:

- co najmniej 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- co najmniej 1cm przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop wystawać o około 2cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Dla rur przewodów z tworzywa sztucznego zaleca się stosować tuleje ochronne też z tworzywa sztucznego. Przestrzeń pomiędzy rurą ochronną a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczenie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno występować żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte na 1/5 obwodu rury. Przy równoległym położeniu obok siebie kilku przewodów, łączonych za pomocą kołnierzy lub kielichów, połączenia należy rozmieszczać z przesunięciem.

6.15.5.3. Połączenia rur

Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa i temperaturze do 115°C. Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopi lub pasty.

Połączenia kołnierzowe

Kołnierze do rur stalowych powinny być dostarczone na budowę jako walcowane z sztyką lub z przyspawanym króćcem z rury stalowej. Oś rury powinna być prostopadła do płaszczyzny kołnierza. Kołnierz należy przyspawać do króćca dwoma spoinami pachwinowymi, przy czym powierzchnia spoiny wewnętrznej powinna być czysta i w razie potrzeby oszlifowana w płaszczyźnie kołnierza, tak aby nierówności spoiny nie wystawały ponad stykową powierzchnię kołnierza.

Średnice wewnętrzne uszczelki powinny być większe o 3 – 5 mm od wewnętrznej średnicy przewodu lub armatury, a ich zewnętrzna średnica powinna zapewniać dotyk obwodu uszczelki do śrub. Przy połączeniach kołnierзовych śruby przeciwległe należy dokręcać parami równomiernie na całym obwodzie. Gwintowany rdzeń śruby powinien wystawać ponad nakrętkę na wysokość równą średnicy śruby, nie więcej jednak niż 25 mm.

W czasie wykonywania połączeń kołnierзовych nie wolno:

- dociągać śrubami połączeń mających po założeniu uszczelki luz początkowy przekraczający 2 mm, z wyjątkiem przypadków, gdy wymagają tego względy kompensacji wydłużeń,
- pozostawiać śruby niedokręcone,
- pozostawiać w kołnierzych śruby montażowe.

Połączeń kołnierзовych nie wolno stosować na łukach. Prosty odcinek przewodu między kołnierzem i początkiem łuku powinien wynosić dla przewodów:

- przy średnicy do 100 mm - 150 mm,
- od 125 do 200 mm - 250 mm,
- od 250 do 300 mm - 350 mm,
- powyżej 300 mm - 400 mm.

Do połączeń kołnierзовych stosować uszczelki gumowe zbrojone.

Połączenia spawane

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia. Wykonawca jest odpowiedzialny za sprawdzenie kwalifikacji zawodowych spawaczy i znajomości specyfiki powierzonego im zadania.

Wykonawca przedłoży Inspektorowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy. Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na placu budowy zostaną zatwierdzone przez Inspektora przed rozpoczęciem prac. Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

Spawanie stali nierdzewnej

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem. W celu zapewnienia wysokiej jakości spawów elementów łączących, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rur podczas budowy instalacji, wymagane jest trawienie spawów,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

Połączenia klejone

Przy wykonywaniu połączeń klejonych należy przestrzegać następujących zasad :

- Złącza przygotowane do klejenia powinny być czyste i suche.
- Przed przystąpieniem do klejenia, miejsca nakładania kleju należy odtłuścić i zmyć zmywaczem przeznaczonym do tworzywa poddanego klejeniu.
- Należy ściśle przestrzegać technologii wykonywania połączenia klejonego podawanego przez producenta rur i kleju.

Połączenia zgrzewane

Przy wykonywaniu połączeń zgrzewanych należy przestrzegać następujących zasad:

- Złącza przygotowane do zgrzewania powinny być oczyszczone.
- Płaszczyzna przecięcia rury winna być prostopadła do osi rury.
- Należy używać końcówek właściwych do średnicy łączonych rurociągów.
- Należy zachować współosiowość łączonych elementów.

jak i pozostałych wymienionych w rozdziale 6.4. „Roboty montażowe sieci i uzbrojenia”.

6.15.5.4. Oznakowanie rurociągów

Wykonawca naniesie farbą oznaczenia identyfikacyjne na wszystkich rurociągach założonych w budynkach, w odstępach 5-ciu metrów oraz w miejscach przejść rurociągów przez ściany lub podłogi i wejść do i z budynku. W najbliższym sąsiedztwie każdego takiego miejsca zostaną umieszczone w widoczny sposób objaśnienia tych oznaczeń. Lista zawierająca propozycję przyjętych oznaczeń zostanie przedstawiona Inspektorowi do zatwierdzenia.

6.15.5.5. Podpory rurociągów i armatury

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania instalacji rurowych i towarzyszącej armatury we właściwym położeniu. Przepustnice, zasuw, zawory, przyrządy pomiarowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą.

Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójnikach i zaworach.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być wykonane z elementów stalowych łączonych poprzez spawanie lub nitowanie – materiał stal nierdzewna. Zabrania się podpierania rurociągów przechodzących przez podłogi lub ściany w miejscach przejścia, z wyjątkiem tych, zatwierdzonych przez Inspektora.

6.15.5.6. Tabliczki identyfikacyjne

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach. Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

6.15.5.7. Siłowniki elektryczne

Tam, gdzie jest to wymagane: przepustnice, zastawki i zasuw obsługiwane będą przy pomocy siłowników elektrycznych zintegrowanych z rozrusznikiem. Każdy siłownik będzie w pełni wodoszczelny i zostanie wyposażony w grzałkę przeciw kondensacji, wyłączniki krańcowe i wyłączniki momentu obrotowego. Wszystkie lokalne regulatory zostaną zabezpieczone zamykaną osłoną. Wielkość każdego siłownika zostanie odpowiednio dopasowana. Siłowniki będą posiadały opcję ciągłego wzorcowania. Mechanizm siłownika każdej armatury musi być w stanie otworzyć lub zamknąć zawieradło w warunkach różnicy poziomów równej maksymalnemu roboczemu ciśnieniu.

Przekładnia musi być smarowana olejem lub smarem i powinna być przystosowana do montażu w każdym ustawieniu. Powinna być przewidziana możliwość alternatywnej obsługi ręcznej. Rozmiary pokręta wraz z przekładnią z przełożeniami redukującymi siłę (o ile jej zastosowanie będzie wskazane) będą pozwalały na bezproblemową ręczną obsługę prowadzoną przez człowieka. W trakcie prowadzonej ręcznej obsługi urządzenia, nastąpi samoczynne rozłączenie jego napędu elektrycznego. Podczas operacji zamykania pokrętło będzie przekręcane zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara. Pokrętła zostaną opatrzone czytelnymi napisami „OTWIERAĆ” i „ZAMYKAĆ” oraz strzałkami wskazującymi kierunek otwierania i zamykania. Obrzeże pokręta zostanie wygładzone.

Wszystkie siłowniki z wyjątkiem zastawek z unoszonym wrzecionem zostaną wyposażone we wskaźniki pełnego otwarcia/zamknięcia armatury. Należy zamocować przezroczystą osłonę chroniącą gwint podnoszonego wrzeciona. Wszystkie ruchome wrzeciona, przekładnie i wrzecienniki zostaną wyposażone w punkty smarowania.

6.15.5.8. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inspektorem. Umieszczenie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Inspektorem i Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować. Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

6.15.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw.

6.15.6.1. Kontrola robót

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie odchylenia osi przewodów,
- badanie odchylenia spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości podparcia przewodów

Tolerancje i wymagania:

- odchylenie wymiarów przewodów w planie nie powinno być większe niż 0,05 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ≥ 3 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, nie powinno przekraczać ≥ 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),

6.15.6.2. Kontrola Inspektora

Kontrola Inspektora w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU a w szczególności:

6.15.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU, Warunkami Technicznymi oraz obowiązującymi Normami.

6.15.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska robót

6.15.9. Przepisy związane

- PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej

- PN-EN 12201-2+A1:2013 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
- PN-EN ISO 8676:2011 Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem metrycznym drobnozwojnym na całej długości -- Klasy dokładności A i B
- PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
- PN-M-75002:2012 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania i badania
- PN-EN 1171:2015-12 Armatura przemysłowa -- Zasuwy żeliwne
- PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 2: Armatura zaporowa
- PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę -- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne: Wymagania i badania
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 7 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 12 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych”

6.16. Roboty montażowe urządzeń technologicznych i prac rozruchowych

6.16.1. Wstęp

6.16.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych urządzeń technologicznych i rozruchu.

6.16.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.16.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych występujących w obiekcie objętym kontraktem.

W zakres tych robót wchodzi:

- dostawa i montaż urządzeń technologicznych
- przeprowadzenie rozruchu
- sporządzenie dokumentacji rozruchowej
- sporządzenie dokumentacji odbiorowej (instrukcje)

6.16.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.16.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.16.2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.16.6.1. Informacje ogólne

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Wszystkie pokrywy, kołnierze, połączenia zostaną odpowiednio zlicowane, nawiercone, dopasowane, wydrążone, zamontowane, zfazowane (jeśli zajdzie taka konieczność) zgodnie z obowiązującymi najwyższymi standardami jakości. Podobnie, wszystkie pracujące elementy omawianej instalacji i inne przyrządy, zostaną w sposób dokładny dopasowane, wykończone, zamontowane i wyregulowane.

Wyszczególnienie rodzaju dopuszczonych materiałów:

Staliwo. Elementy wykonane ze staliwa powinny być wolne od skaz, zgorzelin i śladów uderzeń. Wykonawca przedłoży Inspektorowi do zatwierdzenia zestawienie klas materiałów użytych do wyrobu danych elementów.

Żeliwo. Wszystkie elementy wykonane z żeliwa szarego powinny być odpowiedniej klasy. Wszystkie odlewy muszą być pozbawione pęcherzy gazowych, skaz i pęknięć. Wykonawca wymieni wszystkie odlewy, które w ocenie Inspektora wizualnie różnią się od wyrobu klasy pierwszej lub z innego powodu nie są najwyższej jakości, mimo, że elementy te przeszły próby hydrauliczne i inne testy. Nie dopuszcza się obecności żadnych zaślepień, wypełnień, zgrzewów i zapieczęć na odlewach.

Brąz. O ile w wymaganiach szczegółowych nie zapisano inaczej, wyroby z brązu wykonane powinny być z mocnego i wytrzymałego, pozbawionego cynku, stopu, zgodnie z normą.

Aluminium i stopy aluminium. Z uwagi na korozyjność środowiska, użycie aluminium i jego stopów wymaga w każdym przypadku zatwierdzenia przez Inspektora. Stopy aluminium powinny odpowiadać stopom używanym do celów związanych z produkcją morską, czyli takich, w których głównym składnikiem jest magnez. Wszystkie szczegóły dotyczące składu każdego stopu zostaną przedłożone Inspektorowi do zatwierdzenia, przed rozpoczęciem ich produkcji. Elementy zanurzone lub czasowo znajdujące się w zanurzeniu nie mogą być wykonane z aluminium lub jego stopów.

Stal nierdzewna. Stal nierdzewna użyta w instalacji będzie gatunku OH18N9 lub 1H18N9T według PN EN – 10088:2007 – stale odporne na korozję – norma wieloarkuszowa. Użyte w tekście specyfikacji oznaczenie 1.4301 oznacza stal nierdzewną, a 1.4401 – stal kwasoodporną.

Stal niestopowa. Należy zastosować stale gatunków St3S, St3SX, St3SY i R35. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonać przy pomocy spawania używając elektrod EA 1.46.

Stale niskostopowe. Należy zastosować stale gatunków 18G2, 18G2A i R45. Stal wbudowana w konstrukcję musi posiadać atest hutniczy. Łączenie poszczególnych elementów konstrukcji wykonać przy pomocy spawania używając elektrod EA 1.46 i EB 1.50.

6.16.2.2. Urządzenia

Wszystkie maszyny i urządzenia wchodzące w skład instalacji technologicznych przeznaczone do zainstalowania w ramach prowadzonej inwestycji będą maszynami i urządzeniami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót i posiadające parametry pracy oraz wykonanie materiałowe zgodnie z PFU. Będą one fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi. Maszyny i urządzenia winny być dostarczone kompletne z wyposażeniem i osprzętem do zamontowania jako indywidualne jednostki funkcjonalne. W ramach Kontraktu wszystkie dostarczone maszyny i urządzenia podłączone zostaną do systemów i instalacji elektrycznych, automatyki i sterowania.

Dla sprawdzenia-weryfikacji proponowanych przez Wykonawcę urządzeń Zamawiający wymagać będzie listów referencyjnych od ich użytkowników:

- minimum trzy listy referencyjne od eksponentatorów oferowanego typu urządzenia o parametrach nie odbiegających więcej niż +/- 20% od wymaganych w projekcie
- oświadczenie producenta o posiadaniu autoryzowanego serwisu wraz z magazynem części zamiennych.

Uwaga:

wszystkie urządzenia technologiczne przed montażem wymagają zatwierdzenia przez Inwestora

Wymagania szczegółowe zakresie dostarczanych urządzeń:

A) Pompy zatapialne.

Zastosowane pompy winny odpowiadać wymaganiom technicznym dla pomp odśrodkowych klasy I, według PN-EN ISO 9905:2006. Pod pojęciem pompy rozumie się kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się z agregatu pompowego zespolonego z silnikiem elektrycznym wraz z kompletem przewodnic rurowych, zamocowań i z kolanem ze stopką. Podstawowe wymagania dla pomp są następujące:

- Pompa napędzana klatkowym silnikiem trójfazowym, w klasie izolacji min. H, sprawność klasy Premium IE3 zgodnie z IEC60034-2-1
- Zasilanie poprzez przemienniki częstotliwości, z charakterystyką pomp, umożliwiającą regulację wydajności w szerokim zakresie (min. 50%).
- Pompy muszą być przystosowane do przetłaczania ścieków z zawartością ciał stałych oraz osadów ściekowych. Wirniki pomp w miarę możliwości (kanałowe) wyposażone w regulowane płyty dolne, przywracające pierwotną sprawność hydrauliczną.
- Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej nie mniej niż 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymagająca zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.
- Komora olejowa wypełniona olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki temperatury.
- Silniki pomp o mocach wyższych niż kilka kilowatów muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - o Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolujących szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
 - o Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika.
 - o Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnego pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316).
- Pompy muszą być demontowalne, natomiast kolana ze stopką i przewodnice rurowe (min. stal nierdzewna) muszą być zamontowane na stałe w zbiorniku i posiadać amortyzator.
- Górna część przewodnic musi sięgać do wysokości umożliwiającej bezpieczną manipulację obsługą.
- Pompy będą wciągane/opuszczane za pomocą wciągarki – należy wyposażyć pompy w indywidualne wciągarki.

- Pompy muszą posiadać uchwyt sprzęgający pozwalający na przyłączenie odłączalnej pompy z trwale zamocowanym do dna kolaniem ze stopką.
- Pompy i ich silniki muszą zostać wyważone dynamicznie.
- Kabel elektryczny zasilający silnik pompy musi być w wykonaniu wodoszczelnym i o takiej długości, aby umożliwić podłączenie silnika pompy do skrzynki zasilającej elektrycznej.
- W pompie musi być zamontowany fabrycznie czujnik zawilgocenia komory silnika i zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem uzwojeń.
- Komora silnika musi być zalana olejem. Pompa w standardzie musi być przystosowana do pracy na sucho.
- Wszystkie elementy składowe układów pompowych (agregat pompowy, silnik, prowadnice rurowe, zamocowania, kolano ze stopką, itp.) muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i tam gdzie jest to wymagane na zewnątrz zabezpieczone powłoką lakierniczą epoksydową.
- Pompy muszą mieć stabilną charakterystykę pracy.

B) Mieszadła zatapialne

Zastosowane mieszadła winny być mieszadłami zatapialnymi o osi poziomej. Mieszadła powinny być przystosowane do pracy w całkowitym zanurzeniu w ściekach lub osadach ściekowych. Pod pojęciem mieszadła zatapialnego rozumie się kompletny sprawnie funkcjonujący układ składający się ze śmigła i silnika wraz z kompletem prowadnic i zamocowań oraz żurawikiem ręcznym służącym do montażu/demontażu mieszadła. Podstawowe wymagania dla mieszadeł zanurzalnych są następujące:

- Sterowany bez czujników silnik z magnesami trwałymi odpowiadający klasie IE3 z dużym zapasem przeciążalności, trójfazowy, 50Hz, 10-cio biegunowy. Klasa zabezpieczenia IP68, stojan w klasie izolacji F, maksymalne zanurzenie 20 m.
- Wyposażony w przemiennik częstotliwości.
- Łożyska bezobsługowe o żywotności min. 100 tys. godzin pracy.
- Prowadnice (min. stal nierdzewna) muszą posiadać ogranicznik dolny zabezpieczający śmigła przed uszkodzeniem (uderzeniem o dno) oraz amortyzator.
- Górna część prowadnic musi sięgać do wysokości umożliwiającej bezpieczną manipulację obsługą.
- Kabel elektryczny zasilający mieszadło musi być w wykonaniu wodoszczelnym i o takiej długości, aby umożliwić podłączenie mieszadła do skrzynki zasilającej elektrycznej.
- W mieszadle musi być zamontowany fabrycznie czujnik zawilgocenia komory silnika oraz komory zaciskowej, zabezpieczenie termiczne chroniące przed przegrzaniem uzwojeń.
- Mieszadła muszą być wyposażone w łańcuch ze stali nierdzewnej (lub kwasoodpornej, jeśli warunki wymagają) do jego wyciągania/opuszczania wraz z zaczepem.
- Mieszadła muszą zostać wyważone dynamicznie (dla mieszadeł powyżej 100 obr/min).
- Wszystkie elementy składowe mieszadeł (śmigło, motoreduktor, prowadnice, zamocowania, żurawik, itp.) muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i tam gdzie jest to wymagane na zewnątrz zabezpieczone powłoką lakierniczą.
- Mieszadła muszą mieć stabilną charakterystykę pracy, zgodną z projektem.
- Śmigło monolityczne, dwuramiennie lub trzyramienne, z możliwością łatwego montażu na wale mieszadła, wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej. Ramiona profilowane o zmiennym kącie natarcia.
- Każde mieszadło wyposażone w indywidualną konstrukcję nośną wykonaną ze stali nierdzewnej oraz własnymi urządzeniami do transportu pionowego i poziomego (indywidualny żurawik dla każdego mieszadła).

C) Napowietrzanie Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie napowietrzania drobnopełcherzykowego, realizowanego za pomocą dyfuzorów membranowych. Pod pojęciem układu napowietrzającego rozumie się system pionowych, szczelnych rurociągów powietrznych montowanych do pionowych ścian zbiorników oraz poziomych rurociągów przytwierdzanych do dna zbiorników, do których montowane są dyfuzory membranowe. Należy podkreślić, że układ napowietrzający stanowi integralną całość z zewnętrznymi rurociągami doprowadzającymi sprężone powietrze,

przepustnicami, dmuchawami i układami zasilająco-sterującymi do dmuchaw. Podstawowe wymagania dla układów napowietrzających są następujące:

- Rurociągi powietrzne każdej z komór reaktorów i komór stabilizacji muszą być zaopatrzone w zawory odcinające z napędami ręcznymi.
- Dyfuzory rozmieścić na całej powierzchni dna w sekcjach z osobnym zasilaniem dla każdej komory. Z uwagi na niewielki rozmiar komór zakłada się, że w każdej komorze zabudowany będzie jeden zespół dyfuzorów. Każda sekcja dyfuzorów wyposażona w system odwadniający.
- Dyfuzory wyposażone w łatwe mocowanie na ruszcie przy pomocy obejmy klinowej pozwalające na łatwy demontaż lub wymianę.
- Podwójne zabezpieczenie przez zanieczyszczeniem rusztu osadem – pierwsze przez membranę i drugie niezależne od membrany np. kulowy zaworek zwrotny.
- Zabezpieczenie membrany przed przetarciem przy pomocy specjalnego pierścienia ślizgowego zamontowanego w każdym dyfuzorze.
- Kompletne dyfuzory zamocowane na przewodach PVC. Nie ma więc potrzeby spawania, zgrzewania, klejenia ani innego łączenia dyfuzorów z orurowaniem na miejscu instalacji.
- Dyfuzory montowane na przewodach PVC o średnicy 90 mm i grubości ściany min 3,5 mm.
- Przewody łączone na tulejki połączeniowe z dwustronnymi pierścieniowymi uszczelkami i pierścieniem blokującym. Nie wolno stosować połączeń sztywnych (klejonych lub zgrzewanych) oraz kielichowych.
- Poziome przewody rozprowadzające powietrze do rur z dyfuzorami, wykonane z rur uPVC ϕ 90 mm. Powietrze jest dostarczane poprzez pionowe przewody doprowadzające, a następnie równomiernie dystrybuowane do odgałęzień rusztów. Pionowe przewody doprowadzające powietrze do poziomych kolektorów powinny być wyposażone lub zainstalowane w sposób pozwalający na ekspansję termiczną tylko w górę tak, by nie wywierać nacisku na poziome przewody rozprowadzające. Poziome przewody rozprowadzające zaopatrzone są w kołnierz pionowy do połączenia z przewodem pionowym. Mają też stosowne odgałęzienia do połączenia z rusztami.
- Zbiorniki przewodów odwadniające ze stalowym (stal nierdzewna) króćcem do odwodnień. Przewód taki posiada odgałęzienia dla zamocowania przewodów z dyfuzorami.
- Elementy kotwiące system do dna komory umożliwiające dokładne wypoziomowanie systemu (niezwykle ważne dla równomierności dystrybucji powietrza i uniknięcia powstawania sił mogących rozszczelnić system).

D) Dmuchawy

Wymagania dla stacji dmuchaw z jednostkami promieniowymi:

- W każdej stacji należy zabudować docelowo po 3 jednostki dmuchaw.
- Stację należy wyposażać w odpowiedni układ wentylacji, zapewniający utrzymanie wymaganej temperatury oraz osłony akustyczne, redukujące poziom hałasu zarówno na zewnątrz, jak i w obiekcie do poziomu umożliwiającego prace obsługowe przy czynnej drugiej dmuchawie (poziom hałas zgodny z aktualnymi przepisami).
- Wymagane nadciśnienie – do obliczeń na etapie projektu, wstępnie założono 0,75bara (6-6,3 m głębokości komór oraz opór instalacji i dyfuzorów).
- Dmuchawy przystosowane do pracy z falownikiem,
- Maksymalne obroty dmuchawy: nie więcej niż 3500-4000 1/min przy 50 Hz,
- Wydajność obliczeniowa uzyskiwana przy częstotliwości nie większej niż 50 Hz,
- Wartości wydajności wynikające z obliczeń, dla standardowych dyfuzorów obliczono wstępnie i dobrano dmuchawy o wydajności 500 Nm³/h dla KTSO (oraz rezerwowa) i 450 Nm³/h dla reaktorów oraz dp min = 750mbar,
- Wydzielony wentylator dla każdej dmuchawy, zapewniający jej dodatkowe schłodzenie po wyłączeniu,
- Indywidualne zawory zwrotne, odcinające i przeciążeniowe,
- Indywidualne obudowy dźwiękochłonne,
- Filtry powietrza, łożyska, w wykonaniu typowym (możliwe do zakupu w ogólnodostępnych placówkach handlowych),

- Uszczelnienia w wykonaniu typowym, możliwe do zakupu u różnych dostawców (nie wyłącznie u producenta),
- Tłumik wlotowy i wylotowy (dopuszcza się urządzenia zintegrowane z konstrukcją),
- System amortyzacji,
- Podłączenia dmuchaw poprzez kompensatory,
- Wskaźnik zabrudzenia filtra, wyprowadzony na zewnątrz obudowy (dla każdej dmuchawy),
- Manometry ciśnienia tłoczonego powietrza (wyprowadzone na zewnątrz obudowy),
- Silniki wyposażone w czujniki PTC.
- Każda z dmuchaw wyposażona w indywidualny układ zasilania i sterowania (w tym we własny przemiennik częstotliwości), wpięty w system sterowania oczyszczalni.
- Obudowy dmuchaw – o poziomie hałasu umożliwiającym pracę w hali bez ochronników słuchu, nie więcej niż 75 dB przy jednej czynnej dmuchawie .

Uwaga! Dobrane dmuchawy muszą zapewniać dostawę powietrza o temperaturze dopuszczalnej dla proponowanych dyfuzorów. W przypadku zbyt wysokiej temperatury przewodów powietrza wymaga się zaizolowania przewodów – zabezpieczenia przed oparzeniem na odpowiednich odcinkach.

Dmuchawy należy dostarczyć w indywidualnych obudowach dźwiękochłonnych), dodatkowo zaleca się wygłuszyć pomieszczenie poprzez izolację kolektora tłocznego oraz zabudowę paneli pochłaniających dźwięki w pomieszczeniu.

E) Piaskownik zintegrowany z płuczką piasku –

- piaskownik o efektywności usuwania piasku dla średnicy ziarna $>0,2$ mm - 95 %
- przepustowość 80 l/s
- kąt ścian bocznych w piaskowniku 45
- stosunek szerokości do wysokości 0,8
- piaskownik / kłapy rewizyjne / konstrukcja wsporcza – stal AISI316
- spirala pozioma 160 bezwałowa na całej długości piaskownika wykonana z stali specjalnej
- czujnik przepływu ścieku zabudowany na początku piaskownika do sterowania dmuchawą napowietrzającą
- układ napowietrzający składający się z 20 dyfuzorów okrągłych grubo pęcherzykowych o średnicy 80mm wykonanych z HDPE1000
- dmuchawa napowietrzająca
- zgarniacz tłuszczu – efektywność usuwania 99 % części wyflotowanych w komorze napowietrzanej
- płuczka piasku w wykonaniu ze stali nierdzewnej , spirala bezwałowa oraz listwy ślizgowe ze stali specjalnej, wyposażona w elektryczną zasuwę nożową do okresowego odprowadzania wód zalegających - wód popłucznych
- Max. przepustowość suchej masy: do 1 t piasku/h pochodzenia z piaskownika poziomego
- zawartość Sm organicznej w płukanym piasku do 3% w zależności od nadawy
- spirala bezwałowa ciągnione 3 wstępowe z centralnym wałem
- dolny układ wzruszania złoża za pomocą powietrza – dmuchawa o mocy 0,5 kW zabudowana na konstrukcji wsporczej urządzenia .
- układ napowietrzający składający się z 4 dyfuzorów okrągłych grubo pęcherzykowych o średnicy 80mm wykonanych z HDPE1000

F) Dekantery

- dekanter musi skutecznie i całkowicie zapobiegać zasysaniu części pływających z powierzchni cieczy. Funkcja ta ma być osiągnięta dzięki zastosowaniu specjalnej bariery zanurzonej poniżej poziomu cieczy odgradzającej części pływające od przelewu do systemu spustowego.
- napływ cieczy nadosadowej do koryta odpływowego ma być ukształtowany w sposób ograniczający prędkość przepływu pionowego, tak by nie dopuścić do zasysania osadu.
- napływ cieczy nadosadowej do koryta odpływowego ma być ukształtowany w sposób ograniczający prędkość przepływu pionowego, tak by nie dopuścić do zasysania osadu oraz aby oddalić maksymalnie dolną krawędź przelewową od osadu.

- napływ do urządzenia musi być osiągany przez całkowite otwarcie pionowe, a maksymalny dozwolony napływ musi być mniejszy niż 100 m³/h na 1 metr długości przelewu.
- przelewy poziome lub otwory wlotowe są nie dozwolone ze względu na niebezpieczeństwo poziomego zasysania osadu.
- przelew musi być zaprojektowany w i wykonany w sposób umożliwiający napływ do urządzenia równy ze wszystkich kierunków (360°).
- podczas fazy mieszania i napowietrzania dekanter musi być zamknięty za pomocą siłownika o mocy nie większej niż 500 W, w sposób gwarantujący całkowity brak napływu do rury spustowej.
- dekanter ma być wyposażony w szczelny jednoczęściowy pływak wykonany w całości ze stali nierdzewnej nie gorszej niż AISI 304L, wypełniony dwuskładnikową pianką poliuretanową. Pływak ma mieć większe wymiary zewnętrzne niż koryto odpływowe dekantera w celu uniemożliwienia napływu lub zassania części pływających do koryta odpływowego. Nie dopuszcza się stosowania pływaków z laminatów, zbrojonych żywic epoksydowych i innych tworzyw sztucznych. Dodatkowo pływak musi być wyposażony w podpory, umożliwiające wsparcie urządzenia na dnie zbiornika przy opróżnianiu zbiornika.
- krawędź koryta odpływowego ma być wyposażona w uszczelkę (o grubości nie mniejszej niż 15 mm w stanie spoczynku) uszczelniającą połączenie koryta odpływowego i pływaka w pozycji zamkniętej dekantera.
- koryto odpływowe ma być mocowane do pływaka za pomocą 4-rech przewodnic prętowych oraz połączenia z siłownikiem, umożliwiających płynne opuszczanie i podnoszenie koryta za pomocą siłownika.
- urządzenie musi dostosowywać się płynnie, lecz bez zastosowania żadnych dodatkowych urządzeń pomiarowych, do zmiennego poziomu cieczy w czasie fazy dekantacji w zbiorniku, oraz utrzymywać maksymalną odległość od osadu w zbiorniku.
- środek masy dekantera musi znajdować się poniżej linii wody.
- dekanter musi być utrzymywany w pozycji pracy przez system przewodnic nawet w czasie największej intensywności napowietrzania i mieszania.
- system oprowadzania ścieków musi zapewniać swobodny ruch dekantera przy zmieniającym się poziomie cieczy w zbiorniku, oraz jeśli to konieczne zatrzymanie w pozycji spoczynkowej na dnie zbiornika.
- wszystkie części ruchome i przyłącza muszą być wykonane ze stali nierdzewnej AISI 304.
- W celu zapobiegnięcia opróżnienia zbiornika w sytuacjach awaryjnych należy zainstalować dwa niezależne systemy zabezpieczenia spustu z zbiornika.

16.6.2.3. Aparatura kontrolno-pomiarowa

Poniżej podano wymagania dla aparatury pomiarowej: analityka on-line – biorącej udział w procesie technologicznym „płynnego” sterowania pracą urządzeń:

1. Sondy do pomiaru tlenu

- Cyfrowa sonda do pomiaru tlenu
- Zakres 0,05-20 mg/l
- Metoda pomiaru luminescencyjna niebieska
- Źródło światła diody LED: niebieska (pomiarowa), czerwona (referencyjna)
- Wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- Fabryczna kalibracja 3D
- Bez konieczności kalibracji na obiekcie i dryfu pomiarowego
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- Przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- Menu w języku polskim
- Gwarancja min. 24 miesiące z możliwością przedłużenia do 60 miesięcy
- Dostarczona z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego

- Stopień ochrony IP 68

2. Sondy do pomiaru pH

- Cyfrowa sonda do pomiaru wartości pH
- Metoda pomiaru: elektrochemiczna – układ składający się z trzech elektrod (pomiarowa/odniesienia/uziemiająca)
- Zintegrowany czujnik temperatury
- Zakres pomiarowy 0 do 14 pH
- Sonda dyferencyjna pHd z odpornym na zabrudzenia podwójnym mostkiem solnym
- Przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- Wersja zanurzeniowa w obudowie ze stali nierdzewnej
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- Menu w języku polskim
- Gwarancja min. 24 miesiące
- Urządzenia dostarczone z armaturą producenta ze stali nierdzewnej dostosowaną do miejsca pomiarowego
- Stopień ochrony IP 68

3. Sonda do pomiaru stężenia zawiesiny/mętności

- Cyfrowa sonda do pomiaru stężenia zawiesiny
- Metoda pomiaru: fotometryczna, niezależna od barwy
- Pomiar pod kątem 90 i 140 stopni
- Urządzenie skalibrowane fabrycznie na mętność i zawiesinę
- Zakres pomiarowy 0,001 – 50 (150) g/l SS / 0,001 – 4000 NTU
- Obudowa wykonana ze stali nierdzewnej
- Przewód 10m (w razie konieczności możliwość przedłużenia przy pomocy kabli przedłużających)
- Automatyczne, efektywne czyszczenie wycieraczką
- Podłączenie do uniwersalnych przetworników pomiarowych
- Pamięć wyników i ustawień z graficznym przedstawieniem na wykresie
- Menu w języku polskim
- Urządzenie dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta do sondy wykonaną ze stali nierdzewnej z mocowaniem szynowym, lub z zaworem kulowym (instalacja w rurociągu)
- Gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)
- Stopień ochrony IP 68

Przetwornik pomiarowy

- Uniwersalny przetwornik pomiarowy
- Przenośny, kolorowy graficzny ekran dotykowy (min. QVGA 320 x 240 punktów, 256 kolorów)
- Wbudowany czytnik kart SD (do aktualizacji oprogramowania, zapisywania, konfiguracji, układów pomiarowych, historii pracy urządzeń)
- Złącze ETHERNET, Modbus TCP/IP, Web Server, system Link2SC
- 4/6/8 wejść na sondy cyfrowe (w zależności od zainstalowanych urządzeń)
- 2 wyjścia zasilające do analizatorów NH4-N i PO4-P – rezerwa na rozbudowę układu
- Możliwość wpięcia przetworników we własną sieć komunikacyjną
- Możliwość podłączenia dowolnej konfiguracji sond/analizatorów cyfrowych
- Komunikacja pomiędzy sondami a przetwornikiem drogą cyfrową
- Protokoły transmisji danych: 4-20mA / Profibus DP / Modbus RTU
- Automatyczna diagnostyka sond pomiarowych z wyświetlaniem komunikatów (informacja o czynnościach serwisowych, kalibracji, wymianie elementów eksploatacyjnych, awariach itp.)
- Urządzenia dostarczone z niezbędną armaturą montażową producenta wykonaną ze stali nierdzewnej wraz z daszkami ochronnymi z tworzywa sztucznego
- Gwarancja min. 24 miesiące (możliwość przedłużenia do 5 lat)

- Menu w języku polskim

Stopień ochrony IP 65

Sondy muszą zostać wykonane w wersji umożliwiającej pomiary przy zmiennym poziomie napięcia zbiornika.

6.16.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora.

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

Do wykonania robót zostanie użyty min. niżej wymieniony sprzęt:

- Dźwig samojezdny.
- Zgrzewarki do wykonywania połączeń rurowych.
- Wiertnice do wykonywania otworów w przegrodach i ścianach żelbetowych.
- Inny drobny sprzęt pomocniczy.

6.16.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

Maszyny i urządzenia technologiczne oczyszczalni powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta.

Zabezpieczenie urządzeń i osłona podczas transportu

Przed wysłaniem z miejsca produkcji każde urządzenie zostanie odpowiednio zabezpieczone powłokami ochronnymi lub innymi środkami zabezpieczającymi przed korozją i innym przypadkowym uszkodzeniom w czasie transportu, magazynowania i montażu. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za takie zabezpieczenie urządzeń, aby dotarły one na plac budowy w stanie nienaruszonym. Wszystkie urządzenia i instalacje należy umieścić w opakowaniach i kontenerach. Urządzenia należy zapakować w taki sposób, aby były one odporne na wszelkie uszkodzenia podczas ich transportu.

Należy podjąć środki ostrożności w celu ochrony ostrych krawędzi urządzeń oraz odsłoniętych powierzchni mających kontakt z wilgotnym podłożem. Miejsca te należy osłonić opakowaniem zaimpregnowanym substancją o właściwościach antykorozyjnych lub użyć pochłaniaczy wilgoci, odpornych na łuszczenie i przecięcie w przypadku przesunięcia ładunku w czasie transportu.

Zawartość skrzyni należy przywiązać lub trwale umocować przy pomocy podpór lub skrzyżowanych listew. Wszystkie podpory i listwy mocujące powinny być dodatkowo zabezpieczone klinami przymocowanymi do skrzyni u dołu i u góry tak, by kliny te jednocześnie tworzyły występ, na którym podpory spoczywałyby. Po zapakowaniu urządzeń skrzynie należy ustawić w pozycji pionowej po to, aby upewnić się, że zawartość nie przesuw się.

W przypadku konieczności przymocowania części urządzeń do ścian skrzyni, należy zastosować duże podkładki w celu rozłożenia nacisku na większą powierzchnię, a drewno wzmocnić należy przy pomocy materiału wyściełającego.

Otwarte końce rur, zaworów i innej armatury zostaną zabezpieczone taśmą klejącą bądź uszczelkami, a następnie drewnianymi krążkami z zamocowanymi śrubami. Dopuszcza się zastosowanie innego sprawdzonego zabezpieczenia. Rękawy i kołnierze wykonane z materiałów elastycznych należy

powiązać drutem. Skrzynie zawierające gumowe uszczelki, śruby i inne niewielkie części nie powinny ważyć więcej niż 500 kg brutto.

Wszystkie przekaźniki, aparatura, prefabrykaty z metalu i ze stali, ruraż, armatura, itp. urządzenia podczas transportu będą zabezpieczone śrubami i mocowaniami w celu uniknięcia przesunięcia lub poluzowania ruchomych elementów.

Elementy typu napędy elektryczne, wyłączniki, urządzenia kontrolne, układy PLC, panele, elementy maszyn, itp. powinny być szczelnie owinięte aluminiowym lub polietylenowym opakowaniem.

Koszty materiałów i opakowań niezbędnych do bezpiecznego transportu urządzeń na miejsce przeznaczenia spoczywają na Wykonawcy i zawierają się w Cenie Kontraktowej.

Rozładowanie urządzeń

Wykonawca zorganizuje rozładunek dostarczonych urządzeń na placu budowy lub w magazynie i ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek uszkodzenia powstałe w czasie prowadzonego rozładunku.

6.16.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Maszyny i urządzenia i ich elementy powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Wszystkie maszyny i urządzenia powinny być nowe i najlepszej jakości.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zapewnienie całkowitej zgodności dostarczanych instalacji elektrycznych i automatyki z wyposażeniem i urządzeniami mechanicznymi.

Każde urządzenie lub jego komponent powinny być sprawdzone w działaniu w zastosowaniach podobnej natury i w warunkach przynajmniej takich, jak w planowanych robotach. Inspektor będzie miał prawo zażądać od Wykonawcy umotywowania wyboru dostarczanych urządzeń z listami referencyjnymi. W przypadku, jeśli zostanie udowodnione, że materiał lub urządzenie są jakości gorszej niż wymagana, Wykonawca będzie musiał dokonać niezbędnych zmian na swój koszt.

Urządzenia i sprzęt Wykonawcy przeznaczony do pracy na zewnątrz powinien być odporny na działanie warunków atmosferycznych.

Należące do urządzeń wyposażenie, urządzenia i aparatura kontrolno pomiarowa (AKP) powinny być zlokalizowane i montowane w miejscach i pozycjach zapewniających zalecane warunki pracy. Tam gdzie konieczne urządzenia powinny być zadaszzone.

Urządzenia będą gotowe do montażu zgodnie z wyznaczonym terminem produkcji i dostarczenia na plac budowy, lecz jeśli urządzenia te są przygotowane do montażu przed ustaloną w umowie datą, Wykonawca ustali sposób i miejsce ich magazynowania na placu budowy na koszt własny.

Wykonawca zapewni ubezpieczenie i weźmie na siebie pełną i wyłączną odpowiedzialność za bezpieczeństwo wszystkich urządzeń magazynowanych na placu budowy do czasu ich montażu.

Wykonawca weźmie na siebie odpowiedzialność za operacje, opiekę i obsługę wszystkich urządzeń na placu budowy w trakcie i po ich montażu, do chwili przejęcia obiektu do eksploatacji przez personel Zamawiającego.

Prace montażowe realizowane będą zgodnie z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu urządzeń, dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inspektorem po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na plac budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na plac budowy.

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy Urzędzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Po zakończeniu całości robót, Wykonawca dokona rozruchu zgodnie z Kontraktem.

Przekazanie do eksploatacji, zakończenie prac i obsługa urządzeń

Należy spełnić następujące warunki:

- Instalacja zostanie przekazana do eksploatacji Zamawiającemu w terminie ustalonym z Inspektorem, a Wykonawca przez Okres Zgłaszania Wad będzie nadzorować pracę instalacji i w tym czasie wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy oczyszczalni

Instrukcje obsługi

Wykonawca dostarczy Inspektorowi, w okresie nie późniejszym niż dwa miesiące przed rozpoczęciem rozruchu, kopie robocze instrukcji obsługi w tym stanowiskowych oraz instrukcje bhp i p.poż.

Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać „krok po kroku” procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich urządzeń.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu nie później niż przed oddaniem obiektu do użytkowania, robocze wersje poprawionych instrukcji obsługi, zostaną przedstawione Inspektorowi do zatwierdzenia.

Wykonawca przygotowuje po 2 (dwie) kopie ostatecznej wersji instrukcji obsługi, bhp i p.poż w formie wydruku oraz w wersji elektronicznej. Cała wyżej wymieniona dokumentacja powinna być wykonana w języku polskim.

Instrukcje dostarczone przez Wykonawcę powinny zawierać:

- Listę dostarczonych urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym urządzenia.
- Listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych urządzeń.
- Listę narzędzi i substancji konserwujących.
- Rysunki przekrojów głównych urządzeń (tzn. pomp, zasuw, itp. wraz z instrukcją ich demontażu).
- Plany sytuacyjno – wysokościowe przedstawiające całość instalacji po wykonaniu.
- Schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników PLC.
- Schematy połączeń elektrycznych pomiędzy panelem kontrolnym, układami sterowników PLC i zamontowanymi urządzeniami.
- Pełną i zwięzłą instrukcję całego dostarczonego wyposażenia.
- Certyfikaty badań urządzeń napędowych, pomp, zbiorników ciśnieniowych, urządzeń siłowych, i innych, przeprowadzanych na miejscu produkcji i po ich zamontowaniu.
- Wykresy sprawności pomp wykonane podczas ich testowania.
- Plan rurażu.
- Listę zalecanych smarów i ich substytutów.
- Dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) urządzeń wraz ze szczegółowym harmonogramem

przeglądów urządzeń zainstalowanych w oczyszczalni z wyszczególnieniem czynności wykonywanych przez obsługę oczyszczalni i autoryzowany serwis dostawcy urządzeń). Dla wszystkich urządzeń Wykonawca dostarczy DTR w języku polskim. Wydruk na tablicach powinien być widoczny i przejrzysty, w polskiej wersji językowej. Certyfikat obsługi urządzenia zostanie zapewniony przez Wykonawcę. Inspektor zatwierdza instrukcję obsługi urządzenia.

Narzędzia i środki konserwujące

Wykonawca dostarczy zamykane metalowe skrzynki zawierające dwa komplety kluczy z polerowanej stali, jeden zestaw kluczy płaskich otwartych, drugi – kluczy oczkowych pasujących do wszystkich śrub zamontowanych w instalacji (także śrub rozporowych i dwuzłazek). Skrzynki powinny także zawierać inne nietypowe narzędzia służące do obsługi urządzeń, włącznie z 3 sztukami pistoletów ciśnieniowych do nakładania wszystkich typów substancji smarujących. Narzędzia nietypowe: dwa zestawy ściągaczy do wszystkich typów panewek i łożysk i narzędzi do montażu nowych łożysk i panewek, trzy zestawy śrubokrętów do wszystkich typów wkrętów użytych w instalacji.

Instalację należy zaopatrzyć w zalecane smary i części szybko zużywające się (np. olej) w ilości niezbędnej do obsługi urządzeń przez okres jednego roku. Nie zwalnia to Wykonawcy z obowiązku upewnienia się przed uruchomieniem instalacji, że wszelkie smary i woski zostały nałożone we wszystkich wymaganych miejscach. Wykonawca zapewni, że wszystkie smary, oleje i ich odpowiedniki są i będą dostępne.

Wyposażenie BHP i P.POŻ

Przed rozpoczęciem rozruchu wykonawca dostarczy wyposażenie BHP i p.poż zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymaganiami oraz wykonaną instrukcją bhp i p.poż.

Wyposażenie BHP i p.poż. o którym mowa w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków należy uznać za zawarte w kontrakcie. Szczegóły dotyczące tego wyposażenia zawarte będą w projekcie budowlanym.

Typizacja

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekładników.

Stosowanie elementów metalowych

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal nierdzewna) należy zabezpieczyć przed korozją, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekładnikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpeli". Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne.

Stosowanie drewna

O ile jest to możliwe należy unikać stosowania drewna, o ile jego użycie nie zostanie wskazane w dokumentacji projektowej. W przypadku jego zastosowania należy zadbać o to, by było ono odporne na atak kornika i rozwój grzyba.

Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą a nakrętką, grubość podkładek winna być zgodna z normą. Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągłości zostaną wykonane ze stali nierdzewnej.

Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inspektorem. Umieszczenie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Inspektorem i Wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować. Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Odkuwki

Szczegóły dotyczące obróbki cieplnej odkuwek o dużych rozmiarach i nazwę ich wykonawcy należy przedstawić Inspektorowi do zatwierdzenia.

Po obróbce cieplnej, większe elementy odkuwek należy poddać testom metodami ultradźwiękowymi lub rentgenowskimi. Wyklucza się stosowania metod badania elementu polegających na jego niszczeniu.

W przypadku innych odkuwek, należy przeprowadzić testy na wytrzymałość mechaniczną i chemiczną próbek pobranych z obszaru elementu wybranego po konsultacji z Inspektorem.

Fundamenty i posadowienie urządzeń

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną urządzenia, śruby mocujące i ustawienie urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi urządzeń.

Wykonawca, w oparciu o Dokumentację Projektową, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia instalacji rurowych, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność, rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

W przypadku konstrukcji stalowych, przed przystąpieniem do prac przy montażu urządzeń, całość konstrukcji ustawiona na fundamentach winna być poddana regulacji i sprawdzeniu niwelacyjnemu zgodności kształtu z wymogami Dokumentacji Projektowej. Przed przystąpieniem do usuwania podparć montażowych należy dokonać kontroli i odbioru wszystkich połączeń montażowych.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu urządzenia przez Inspektora i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności. Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu.

Posadowienie i ustawienie w osi urządzeń

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

Oslony

Mechanizmy napędowe urządzeń zostaną przykryte osłonami. Wszystkie elementy obracające się, wykonujące ruch posuwisto-zwrotny, pasy napędowe, itp. zostaną osłonięte co zapewni pełne bezpieczeństwo podczas rutynowej obsługi i napraw. Wszystkie zastosowane osłony muszą uzyskać akceptację Inspektora. Konstrukcja osłon musi umożliwiać ich łatwy demontaż w celu uzyskania dostępu do urządzenia bez konieczności wcześniejszego demontażu głównych części urządzenia.

Manometry i wakuometry

Przyrządy pomiarowe zostaną zainstalowane na wszystkich pompach po ich stronie tłocznej i na wszystkich dmuchawach zarówno po stronie ssącej jak i tłocznej lub zgodnie z rysunkami technicznymi a także na wszystkich innych urządzeniach (jeśli zachodzi taka konieczność).

Należy zastosować manometry sprężynowe uznanego producenta, o skali dokładności $\pm 2\%$. Zostaną one zamocowane bezpośrednio i na jednakowym poziomie po stronie tłocznej i ssącej każdej pompy suchostojącej. Urządzenia pomiarowe mogą być chronione zaworami typu przeponowego i dodatkowo zabezpieczone rurkami syfonowymi. Nie należy montować urządzeń pomiarowych na przewodach spustowych powietrza ani na pomocniczych przewodach zasysających.

Mechanizmy przyrządów pomiarowych będą oddzielone od medium, którego parametry mierzą przy pomocy membrany lub kapsułki i zostaną wypełnione olejem silikonowym.

Wszystkie ciśnieniomierze wyposażone zostaną w ograniczniki tłumiące wahania ciśnienia. Przed dostarczeniem na plac budowy wszystkie ciśnieniomierze zostaną przetestowane. Certyfikat każdego ciśnieniomierza, zaświadczaający o jego wymaganej dokładności wskazania, zostanie przesłany Inspektorowi.

Sprzęgła elastyczne

Sprzęgła elastyczne mają spełniać cały szereg powierzonych im funkcji. Połączenia wymagające zabezpieczenia olejem powinny być elastyczne, w całości wykonane z elementów metalowych.

Główne połączenia składać się będą ze złożonego układu sworzni i tulei. W układzie takim znajduje się przynajmniej sześć tulei, z których każda posiada wewnętrzną małą tuleję obracającą się na sworzniu (tuleje nie będą miały bezpośredniej styczności ze sworzniami). Wszystkie sworznie będą posiadały wieńce, umożliwiające ich właściwe usadowienie i bezpieczne zamocowanie na piastach. Piasty należy mocno wcisnąć na wał i zabezpieczyć kluczem z rękojeścią. Sprzęgła zostaną dostarczone w dopasowanych do siebie kompletach. Przed ich dostarczeniem na plac budowy zostaną one fabrycznie obrobione, wyważone i oznakowane.

Urządzenia dźwigowe

Urządzenia i instalacje muszą uzyskać aprobatę UDT.

Zestawy dźwigowe będą przystosowane do podnoszenia pojedynczego najcięższego przedmiotu znajdującego się w zasięgu ich pracy. Hak, obracający się swobodnie na przegubie kulowym, będzie posiadał możliwość wysunięcia się do najniższego poziomu w granicach 1,0 m. Jednocześnie należy zapewnić przestrzeń roboczą dla dźwigu poniżej haka ażeby najwyższy element podnoszonego urządzenia mógł być uniesiony o jeden metr.

Maksymalny udźwig urządzenia zostanie czytelnie napisany na dźwigu tak aby możliwe było odczytanie napisu z poziomu podłogi. Przed przekazaniem, dźwig przejdzie próbę obciążenia ładunkiem o masie równej 125% maksymalnego dopuszczalnego obciążenia (zaznaczonego na dźwigu), zgodnie z obowiązującymi standardami.

Łożyska i środki smarne

Rozmiar łożysk należy dobrać, przyjmując, że czas ich pracy w zadanych warunkach wynosić będzie 100 000 godzin roboczych. Łożyska należy odpowiednio nasmarować i właściwie zabezpieczyć przed ingerencją wilgoci, kurzu i piasku oraz szczególnych warunków klimatycznych panujących w otoczeniu.

Wszystkie łożyska kulowe i rolkowe, łącznie z tymi uszczelnionymi na stałe, powinny być przystosowane do smarowania ciśnieniowego a odpowiednie smarownice ciśnieniowe zostaną dostarczone. Łożyska użyte w silnikach i urządzeniach zatapialnych nie będą smarowane ciśnieniowo. Do wszystkich punktów smarowania zapewniony zostanie łatwy dostęp. Rodzaj użytego środka smarnego i okres smarowania (powinny one być jak najrzadsze) dla każdego elementu urządzenia powinien zostać zaznaczony na harmonogramie prac konserwacyjnych i załączony w instrukcjach obsługi. Lista zalecanych środków smarnych i ich zamienniki powinny zostać zamieszczone w instrukcjach obsługi.

Przekładnie

Zastosowane przekładnie zostaną całkowicie obudowane. Solidnie wykonane, będą się nadawały do ciągłej pracy w ciężkich warunkach. Wyposażone zostaną w kulowe i/lub wałkowe łożyska. Łożyska stożkowe zostaną zastosowane wówczas, gdy pojawi się konieczność zrównoważenia występującego obciążenia wzdłużnego. Koła przekładni wykonane zostaną z wysokiej jakości odlewów stalowych, dokładnie wyfrezowane, odpowiednio wzmocnione i umieszczone z wysoką dokładnością. Zapewni to optymalną eksploatację przekładni oraz jej długą żywotność. Uszczelnienia o przedłużonej żywotności, chroniące przed wydostaniem się smaru i wniknięciem kurzu, piasku i wilgoci, zostaną założone na wejściu i wyjściu wału. Rury i otwory odpowietrzników zostaną uszczelnione przed przeniknięciem zanieczyszczeń smarów.

Zastosowane zostaną wzierniki do sprawdzania poziomu oleju z zaznaczonym minimalnym i maksymalnym poziomem. Wzierniki zamontować w miejscu umożliwiającym łatwą kontrolę. Dostarczone zostaną zamknięcia wlewów oleju i korki spustowe.

Wykonawca upewni się, że środek smarny wprowadzony do urządzenia i wyspecyfikowany w instrukcji obsługi, nadaje się do długotrwałej eksploatacji w temperaturze otoczenia do 55°C bez niebezpieczeństwa jego przegrzania.

Chłodzenie realizowane będzie na zasadzie konwekcji, bez stosowania jakichkolwiek tarcz chłodzących lub wentylatorów. Możliwe jest zastosowanie innego dopuszczalnego chłodzenia. Obudowa skrzyni musi być tak skonstruowana, aby możliwy był łatwy dostęp w celach serwisowych. Przekładnie zaopatrzone zostaną w szczegółowe dane techniczne, łącznie z maksymalną prędkością obrotową wału, moc na wyjściu i temperaturą otoczenia.

Przekładnie spełniać będą poniższe zalecenia:

- założona w projekcie temperatura otoczenia zawiera się w przedziale do 55°C,
- poziom hałasu przy 120% wykorzystania mocy na wyjściu i przy temperaturze otoczenia 55°C nie może przekroczyć 80 dB w odległości 1 m,
- przekładnie posiadać będą żywotność dwukrotnie wyższą od żywotności przyporządkowanych im łożysk, pracujących w podobnych obciążeniach.

Wytłumienie hałasu

Wszystkie urządzenia powinny pracować cicho. Poziom hałasu w pomieszczeniach nie powinien przekraczać 75 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Hałas mierzony będzie z odległości 3 m od urządzenia podczas jego startu, pracy i zatrzymywania. Poziom hałasu na zewnątrz budynków nie może przekraczać 55 decybeli (+5% na hałasy spoza spektrum częstotliwości słyszalnych, mierzonych w środku pasma). Pomiar prowadzony będzie z odległości 3 m od ścian zewnętrznej budynku. Pomiar poziomu hałasu przeprowadzone zostaną na placu budowy, po zakończeniu prac montażowych celem sprawdzenia, czy instalacja spełnia wymogi dotyczące głośności. Urządzenie nie spełniające ww. normatywów zostanie odrzucone, chyba, że zostanie poddane stosownej modyfikacji na koszt Wykonawcy do dnia odbioru instalacji.

Malowanie i ochrona metalu

Wszystkie elementy wyposażenia należy pomalować lub zabezpieczyć w inny sposób. Na Wykonawcy Kontraktu spoczywa obowiązek zaznajomienia wszystkich dostawców z wymogami dotyczącymi farb ochronnych i innych pokryw ochronnych na dostarczanych przez nich produktach.

Szczegółowe zasady wykonania robót

Wykonawstwo Robót prowadzić zgodnie z projektem i obowiązującymi przepisami prowadzenia robót i BHP. Do urządzenia gotowego dołączyć DTR z wykazem elementów z danymi technicznymi i numerami katalogowymi. Urządzenia montować zgodnie z wytycznymi producenta. Wykonać podłączenia urządzenia do poszczególnych rurociągów. Po dokonaniu montażu należy przeprowadzić rozruch.

Zakres robót związany z dostawami, montażem i rozruchem maszyn, urządzeń i sieci technologicznych w obiektach do wykonania w ramach niniejszego Kontraktu obejmuje:

- Dostawę i montaż maszyn i urządzeń;
- Wykonanie zasilania elektrycznego urządzeń;
- Wykonanie instalacji sterowania i automatyki, montaż aparatury AKPiA;
- Sprawdzenie działania napędów urządzeń;
- Sprawdzenie działania systemu sterowania urządzeniami;
- Sprawdzenie prawidłowości przekazywanych sygnałów sterujących;
- Rozruch maszyn i urządzeń:
 - mechaniczny,
 - hydrauliczny,
 - technologiczny.
- Sprawdzenie prawidłowości działania systemu regulacji i monitoringu pracy urządzeń oraz systemu raportów.

Maszyny i urządzenia technologiczne

Rurociągi technologiczne podłączyć do maszyn i urządzeń zgodnie z opracowaniem konstrukcyjnym. Przejścia rurociągów przez ściany obiektu wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur i przejść szczelnych.

Montaż maszyn i urządzeń wykonać według wytycznych producenta urządzeń. Zasilanie elektryczne i sterowanie oraz mocowanie kabli zasilających wykonać na podstawie projektu. Montaż rurociągów

przewodzą po zainstalowaniu urządzeń. Podczas wykonywania ścian kanałów należy wykonać przepusty kablowe według projektu. W przepustach pozostawić drut do przeciągnięcia kabli. Mocowanie maszyn i urządzeń wykonać łącznie z wykonaniem i mocowaniem rurociągów.

Rozruch

Zakres Kontraktu obejmuje wykonanie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazanie do eksploatacji obiektu oczyszczalni po jego rozbudowie i przebudowie.

Sposób przeprowadzenia rozruchu winien uwzględniać uwarunkowania budowy na każdym etapie realizacji robót związane z pełnym wykonaniem Kontraktu oraz uwarunkowania wynikające z bieżącej eksploatacji dostarczanych systemów, instalacji maszyn i urządzeń. Celem rozruchu jest uruchomienie nowo wybudowanych i modernizowanych obiektów, sprawdzenie tych obiektów oraz zainstalowanych urządzeń pod pełnym obciążeniem oraz ich zintegrowanie z istniejącymi obiektami. Celem prób rozruchowych oprócz uruchomienia jest również:

- sprawdzenie działania zainstalowanych urządzeń pod obciążeniem,
- doprowadzenie obiektów do należytego stanu technicznego oraz sprawdzenie niezawodności działania urządzeń,
- sprawdzenie zgodności technologicznych i ekonomicznych parametrów pracy obiektów i urządzeń (zużycie energii elektrycznej, chemikaliów, wody) z wartościami projektowymi i kontraktowymi,
- ustalenie właściwych (optymalnych) parametrów technologicznych pracy urządzeń, zapewniających ich prawidłową (niezawodną) pracę, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu.
- ustalenie optymalnych dawek reagentów dla prowadzonych procesów w oczyszczalni.

W czasie rozruchu należy sprawdzić instalacje pod obciążeniem przy pełnej kontroli laboratoryjnej parametrów technologicznych oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.

Oczyszczalnia może być przekazana do eksploatacji tylko wtedy, gdy będzie pracowała zadowolająco w odpowiednio długim okresie próbnym oraz, gdy wszystkie jej urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Ilość osób obsługi i przygotowanie zawodowe pracowników oraz terminy, w jakich zatrudnienie poszczególnych pracowników będzie wymagane, określone zostanie w projekcie rozruchu opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inspektora.

Rozruch zakończy się, gdy wstępna eksploatacja oczyszczalni wykaże prawidłową pracę wszystkich urządzeń, maszyn, instalacji i całych ciągów technologicznych, a parametry dla ścieków i odpadów stałych będą ustabilizowane i zgodne z założeniami projektowymi. Jako końcową fazę rozruchu ustala się 72 godzinną, nieprzerwaną i skuteczną pracę całej oczyszczalni. Próbę tę będzie realizowała załoga oczyszczalni pod nadzorem kierownictwa rozruchu.

Rozruch kończy się sprawozdaniem oraz przekazaniem Zamawiającemu dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W zakres dokumentacji, poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w PFU, wchodzi opracowanie dokumentów niezbędnych do uzyskania przez Wykonawcę w Imieniu Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie, ogólna instrukcja obsługi, instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja bhp zawierająca instrukcje o udzielaniu pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, operat wodnoprawny na odprowadzanie ścieków i wszelkie inne dokumenty niezbędne do prawidłowego użytkowania.

Kierownictwo rozruchu

Do kierowania pracami rozruchowymi Wykonawca powoła Komisję Rozruchową, w skład której powinni wchodzić pracownicy Wykonawcy o odpowiednich kwalifikacjach i doświadczeniu, znający specyfikę uruchamiania oczyszczalni. W pracach Komisji Rozruchowej uczestniczyć też mogą przedstawiciele Zamawiającego.

Elementy i prace wchodzące w skład rozruchu

W ramach rozruchu wykonane zostaną następujące prace:

- Przygotowanie do rozruchu.
- Rozruch mechaniczny, w trakcie którego sprawdzane są wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje w zakresie kompletności i czynności ruchowych, a także zgodności z przedstawioną dokumentacją. – przewidywany czas jego prowadzenia 2 tygodnie.
- Rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony jest rozruch taki, jak rozruch technologiczny z użyciem neutralnego medium – wody; jego zadaniem jest sprawdzenie szczelności konstrukcji oraz potwierdzenie prawidłowej pracy pomp, mieszadeł i innych elementów przepływowych. – przewidywany czas jego prowadzenia 2 tygodnie.
- Rozruch technologiczny z użyciem właściwego medium - ścieków, w wyniku którego osiąga się założone projektem parametry technologiczne. W ramach rozruchu technologicznego, w celu przyspieszenia hodowli osadu czynnego, Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dowóz wypracowanego osadu czynnego nadmiernego z oczyszczalni pracującej w technologii osadu czynnego – przewidywany czas jego trwania 4 tygodnie.
- Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, w tym:
 - Projekt rozruchu wraz ze szczegółowym programem prac rozruchowym mającym na uwadze przyjęty harmonogram realizacji robót oraz ciągłość oczyszczania ścieków
 - Program szkoleń
 - Program badań ścieków, skratek, zawartości piaskownika i osadów.
- Projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów.
- Sprawozdanie z rozruchu oczyszczalni
- Instrukcja obsługi
- Instrukcje stanowiskowe.
- Operat wodnoprawny na odprowadzenie ścieków
- Przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego.

Zakres prac rozruchowych

W zakres prac rozruchowych wchodzi:

- powołanie komisji rozruchowej
- uzyskanie wszystkich niezbędnych dokumentów potwierdzających prawidłowość wykonanych robót;
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania;
- przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększającym obciążeniem;
- regulacja urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych z Inwestorem warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych;
- kontrole oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni, wraz ze wszystkimi badaniami laboratoryjnymi (koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę, wraz z ostatnim badaniem prób, przeprowadzanym przez niezależne laboratorium);
- zaznajomienie przedstawicieli Zamawiającego z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKPiA w trakcie trwania rozruchu technologicznego;
- kontrola procesów oczyszczania ścieków, unieszkodliwiania piasku oraz przeróbki osadów ściekowych pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń.

Program analiz w trakcie rozruchu technologicznego: 2 razy w tygodniu próby średniodobowe ścieków surowych i oczyszczonych w zakresie wskaźników BZT₅, Chzt, Zaw. Og, N_{og}, P_{og}.

Na potwierdzenie spełnienia warunków zakończenia rozruchu 72 godzinna próba, podczas której rejestrowane będą wszystkie istotne parametry pracy oczyszczalni, a w ostatnich 24h pobrana

zostanie jedna próbka średniodobowa ścieków oczyszczonych i surowych, zgodnie z rozporządzeniem, zbadana przez laboratorium akredytowane.

Ponadto w zakresie 72-godzinnej próby wykonane zostanie:

- badanie osadu – 1 badanie osadu nadmiernego w zakresie smo i uwodnienia,
- badanie piasku - 1 badanie stopnia odwodnienia i redukcji części organicznych,
- badanie skratek - 1 badanie stopnia odwodnienia.

Dla skratek i zawartości piaskowników należy wykonać karty charakterystyki odpadów.

Po zakończeniu rozruchu przeprowadzona będzie jednomiesięczna próba eksploatacyjna, na zakończenie której zostaną wykonane analizy ścieków, przy czym wynik tej analizy jest warunkiem koniecznym zakończenia próby eksploatacyjnej, rozruchu i odbioru końcowego oczyszczalni.

Dla skratek i zawartości piaskowników należy wykonać karty charakterystyki odpadów.

- opracowanie dokumentacji rozruchowej;
- wyposażenie obiektu w sprzęt bhp, p.poż, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów;
- przeszkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony p.poż.;
- opracowanie dokumentacji porozruchowej
- koszt wywozu odpadów i osadów związanych z opróżnianiem i czyszczeniem zbiorników oraz sieci wynikające z potrzeb rozbudowy i przebudowy.
- Dostarczenie niezbędnych chemikaliów koniecznych do pracy w okresie rozruchu.

Zamówienie nie obejmuje następujących elementów, czynności i prac w zakresie rozruchu mechanicznego, hydraulicznego i technologicznego oraz przekazania do eksploatacji oczyszczalni ścieków:

- zatrudnienia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego - przyszłej załogi eksploatacyjnej i wszystkich kosztów z tym związanych (poza przeszkoleniem);
- specjalistycznego przeszkolenia pracowników - przedstawicieli Zamawiającego, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych;

Przygotowanie do rozruchu

Prace przygotowawcze do rozruchu obejmują:

- skompletowanie niezbędnej dokumentacji, w tym w szczególności jej składowych takich jak:
 - dokumentacja powykonawcza;
 - instrukcja bezpieczeństwa pożarowego;
 - dokumentacje techniczno-ruchowe (DTR) poszczególnych elementów wyposażenia (silniki, mieszadła, pompy, przenośniki);
 - zestawienie świadectw wystawianych przez Rejonowy Dozór Techniczny dla urządzeń, które podlegają dozorowi technicznemu (np. dźwigi, wciągniki, suwnice);
 - instrukcja obsługi dla Oczyszczalni oraz instrukcje stanowiskowe dla poszczególnych urządzeń /obiektów, z uwzględnieniem wymagań BHP i ppoż;
 - charakterystyki chemikaliów/reagentów wykorzystywanych do oczyszczania ścieków/przeróbki osadów
 - wykaz wymagań formalnych (uprawnień zawodowych) dla personelu prowadzącego rozruch;
 - wykaz szkoleń prowadzonych przez producenta/dostawcę urządzeń i elementów wyposażenia
- zapoznanie się ze stanem budowy, Dokumentacją Projektową i dokumentami budowy;
- sprawdzenie zgodności wykonania obiektów i urządzeń z Dokumentacją Projektową;
- sprawdzenie gotowości obiektów do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem bhp);

- Sprawdzenie warunków technicznych oraz warunków bezpieczeństwa i higieny pracy jakie powinny spełniać obiekty i urządzenia oraz sprawdzenie ich gotowości do uruchomienia i ujawnienie ewentualnych usterek i braków;
- Sprawdzenie pomocniczych instalacji obiektowych: wodno - kanalizacyjnych, oświetlenia, wentylacji, ogrzewania, zabezpieczenia obiektów;
- Sprawdzenie wymogów instalacji elektrycznych i odgromowych pod kątem: odporności izolacji, skuteczności zerowania, odporności uziomów, przejść przez oddzielenia przeciwpożarowe, jakości urządzeń i ich zabezpieczeń.
- opracowanie dokumentacji rozruchowej - projektu rozruchu, zawierającego opis czynności rozruchowych, wykaz grup rozruchowych, projekt szkolenia pracowników, zestawienie potrzeb w zakresie dostaw materiałów, energii, wody, narzędzi i maszyn, w zakresie wywozu osadów, harmonogram rozruchu określający terminy przekazywania pracowników i dostarczania mediów (projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Inspektora);
- opracowanie projektu zabezpieczenia bhp, ochrony przeciwpożarowej i oznakowania obiektów i rurociągów (kolorystyka), oraz, na podstawie opracowanej przez Wykonawcę dokumentacji, wyposażenie oczyszczalni w sprzęt bhp, ppoż. i tablice informacyjno-ostrzegawcze;
- sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego do prac przy rozruchu.

W ramach projektu rozruchu oraz mając na uwadze przyjęty harmonogram rozruchu Wykonawca wyodrębni zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, które z punktu widzenia prowadzenia prac rozruchowych stanowią funkcjonalną całość. Zespoły urządzeń powinny obejmować: ciąg oczyszczania mechanicznego ścieków, ciąg oczyszczania biologicznego ścieków, ciąg osadowy, obiekty przeznaczone do kontroli i sterowania procesami.

Rozruch mechaniczny

Rozruch mechaniczny polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania i działania, uruchomienia maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnych przejazdów na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów i wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części obiektów.

Rozruch mechaniczny należy przeprowadzić „na sucho” (bez wody i bez ścieków). Faza ta powinna być poprzedzona rozruchem urządzeń energetycznych i zasilających.

Podstawowe czynności rozruchu mechanicznego:

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
- sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, itp.,
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.
- sprawdzenie infiltracji wody gruntowej do obiektów i przewodów grawitacyjnych.

Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechanicznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym. Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów.

Warunkiem przystąpienia do prób pod obciążeniem wodą jest zakończenie rozruchu indywidualnego urządzeń oraz sprawdzenie wszystkich instalacji według wytycznych dla rozruchu hydraulicznego. Dotyczy to w szczególności wszystkich obiektów i urządzeń przeznaczonych bezpośrednio do transportu, oczyszczania ścieków i przeróbki osadu. Rozruch hydrauliczny musi być prowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, tj. przy zastosowaniu wody 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 wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacji poziomów w tym przelewów osadników
- sprawdzenia działania i parametrów pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez oczyszczalnię. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy wykonać następujące czynności:

- napełnić układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych urządzeń: pomp, mieszadeł
- przeprowadzić próbę pracy układu napowietrzania ścieków (dmuchawy i ruszty),
- dokonać próby pracy urządzeń przeróbki osadów,
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- sprawdzić drożność i szczelność wszystkich instalacji,
- sprawdzić skuteczność działania zastawek, zasuw i innej armatury,
- dokonać kolejno opróżnienia i spustów z poszczególnych obiektów, sprawdzić wszystkie studzienki i obiekty zbiorczo-rozdzielcze oraz ich szczelność,
- dokonać wymiany medium, tj. wody na ścieki nie oczyszczone i rozpocząć próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

W czasie próby na wodzie należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł itp.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu technologicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

Rozruch technologiczny

Rozruch technologiczny należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania ścieków i przeróbki osadu, kontrolą efektów i określaniem optymalnych parametrów technologicznych.

Zadaniem rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:

- sprawdzenie działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- doprowadzenie do wytworzenia się prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków.
- uzyskanie wyników pracy oczyszczalni ścieków określonych w projekcie i pozwoleniu wodnoprawnym.

Rozruch technologiczny należy rozpocząć po:

- pozytywnym zakończeniu rozruchu mechanicznego i hydraulicznego,

- zapewnieniu przez Zamawiającego dopływu ścieków w odpowiedniej ilości,
- obsadzeniu stanowisk w oczyszczalni,
- przygotowaniu organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków,
- przeszkoleniu przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów bhp i ochrony p.poż.,
- pełnym przygotowaniu centralnej dyspozytorni do sterowania procesem pracy oczyszczalni (rejestracja wyników badań prowadzonych na bieżąco przez aparaturę kontrolno-pomiarową, rejestracja pracy urządzeń),
- przygotowaniu przez Wykonawcę czynników energetycznych,
- wyposażeniu w odpowiedni sprzęt, narzędzia i sprzęt bhp i p.poż,
- powiadomieniu Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska o planowanej dacie zakończenia rozruchu technologicznego.

Rozruch technologiczny oczyszczalni powinien ustalać:

- ilość ścieków dopływających do oczyszczalni,
- stężenia zanieczyszczeń ścieków i ich ładunki dobowe,
- reżim pracy pomp,
- redukcję zanieczyszczeń w ściekach po oczyszczaniu mechanicznym,
- redukcję zanieczyszczeń w ściekach po reaktorze biologicznym,
- stężenie zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych na odpływie do odbiornika,
- stężenie osadu w reaktorach,
- obciążenie reaktorów ładunkiem zanieczyszczeń,
- ilość osadu doprowadzanego do zbiornika stabilizacji tlenowej,
- ilość osadu odwodnionego,
- uwodnienie osadu nadmiernego, zagęszczonego, ustabilizowanego i odwodnionego,
- optymalne dawki reagentów dla prowadzonych procesów w oczyszczalni.

Rozruch technologiczny na ściekach oraz odwodnienia osadu stanowi końcową fazę rozruchu i z chwilą osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego w zakresie parametrów ścieków na odpływie wskazanych w pozwoleniu wodnoprawnym jak i efektu odwodnienia osadu jest równocześnie początkiem próby eksploatacyjnej.

W ramach rozruchu technologicznego powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz kontrola ilości ścieków i osadów. Wyniki pomiarów i badań analitycznych, realizowanych w ramach rozruchu technologicznego oczyszczalni ścieków, umożliwiać powinny określenie parametrów i wskaźników technologicznych pracy oczyszczalni i poszczególnych urządzeń określonych w pozwoleniu wodnoprawnym.

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawiać w prowadzonym na bieżąco dzienniku pomiarów ilości ścieków, osadów i zużywanych chemikaliów oraz dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dane z tych materiałów, stanowiących ważną część dokumentacji prowadzenia rozruchu należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu, syntetycznych raportach technologicznych, zawierających, oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych - także dane określające podstawowe parametry technologiczne i efekty pracy oczyszczalni oraz poszczególnych obiektów. Raporty te stanowią podstawę do kompleksowej oceny pracy oczyszczalni. Efektem prowadzenia rozruchu powinno być:

- uzyskanie zakładanych w pozwoleniu wodnoprawnym oczyszczalni parametrów ścieków oczyszczonych udokumentowanych badaniami laboratoryjnymi (w tym wykonanymi przez niezależne laboratorium)
- uzyskanie efektu odwodnienia osadu dla wydajności prasy określonej w Programie Funkcjonalno-Użytkowym zawartość suchej masy osadu odwodnionego nie mniejszej niż 18%, przy wymaganej wartości zawiesiny w odcieku do 450 g/m³ i przy dawce polielektrolitu do 10 g/kg s.m. Rozruch zostanie uznany za zakończony, jeśli zostaną utrzymane zakładane w pozwoleniu wodnoprawnym parametry ścieków oczyszczonych na odpływie z oczyszczalni oraz

uwodnienie osadu po prasie. Decyzję o zakończeniu rozruchu podejmuje Inspektor na wniosek Wykonawcy.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch technologiczny należy potwierdzić protokołarnie.

Po zakończeniu rozruchu należy przeprowadzić próbę eksploatacyjną trwającą 1 miesiąc. Próbę eksploatacyjną należy zakończyć badaniem ścieków surowych, oczyszczonych i osadów, tj.: w ostatnich 24h próby należy wykonać jedną analizę średniodobową przez laboratorium akredytowane ścieków surowych i oczyszczonych w zakresie wskaźników określonych w pozwoleniu wodnoprawnym, zgodnie z rozporządzeniem, a także jedną analizę osadów po odwodnieniu i higienizacji wykonaną przez laboratorium akredytowane w zakresie zgodnym z rozporządzeniem w sprawie komunalnych osadów ściekowych.

Próba Eksploatacyjna

- próba eksploatacyjna ma na celu utrzymanie efektu oczyszczania przy wykorzystaniu dostępnych i typowych dla oczyszczalni działań.
- Przekazanie obiektu do eksploatacji będzie wykonane po pozytywnym zakończeniu Próby Eksploatacyjnej.
- w okresie Próby Eksploatacyjnej utrzymanie wymaganego składu ścieków odprowadzanych do odbiornika musi być zapewnione przez stosowanie typowych i charakterystycznych dla oczyszczalni ścieków środków, sprzętu i materiałów, z wykorzystaniem wiedzy uzyskanej przez pracowników oczyszczalni w okresie rozruchu i cyklach szkoleń ogólnych i stanowiskowych.
- w okresie Próby Eksploatacyjnej Wykonawca jest odpowiedzialny za dostawy chemikaliów oraz prowadzenie kontroli analitycznej procesu zgodnie z wymogami zatwierdzonej dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

Opracowanie dokumentacji porozruchowej

Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych oraz wytyczne dotyczące eksploatacji oczyszczalni.

W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:

- protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń;
- sprawozdania techniczne z przebiegu rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i ciągów technologicznych, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu oraz wnioski z rozruchu;
- sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu;
- protokół stwierdzający, że oczyszczalnia spełnia założone wymagania technologiczne (min 3 badania ścieków surowych oczyszczonych próbki średniodobowe pobrane w odstępie min 3-ch dni) oraz wszystkie wymogi w zakresie bhp i ppoż;
- instrukcje obsługi oczyszczalni ścieków w tym stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń, zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 01.10.1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków;
- instrukcja przeciwpożarowa;
- instrukcja bhp z instrukcją udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach.

Szkolenie obsługi oczyszczalni

Szkolenie obsługi oczyszczalni będzie przeprowadzone według projektu szkolenia zawartego w instrukcji rozruchu. W trakcie rozruchu mechanicznego i prób rozruchu technologicznego obsługa oczyszczalni nabydzie dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją oczyszczalni od specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Program szkolenia osób obsługi zatrudnionych przy pracach rozruchowych powinien obejmować:

- Szkolenie bhp i p.poż. przeprowadzone przez specjalistów do spraw bhp i p.poż zatrudnionych w Komisji Rozruchowej, dla poszczególnych grup branżowych i zespołów roboczych oddzielnie uwzględniając w zakresie szkolenia specyfikę pracy w oczyszczalni ścieków.
- Przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod przeprowadzania prób rozruchowych przeprowadzone przez specjalistów zatrudnionych w Komisji Rozruchowej. Zakres tego przeszkolenia może być modyfikowany doraźnie w zależności od potrzeb w czasie działania grup rozruchowych. Zakres szkolenia nie obejmuje specjalistycznego przeszkolenia pracowników, pod pojęciem czego rozumie się nabycie przez nich uprawnień i zaliczenie do pracowników wysokokwalifikowanych.

Wykaz dokumentów jakie powinny być opracowane w trakcie trwania rozruchu

Dokumentem jaki powinien być prowadzony podczas prób rozruchowych jest dziennik rozruchu z rejestracją w nim parametrów technicznych i technologicznych oraz wykonanych czynności rozruchowych

Urządzenia i instalacje nie podlegające rozruchowi

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Zarządzeniu nr 37 MBiPMB z 1975r. w sprawie rozruchu inwestycji, nie podlegają rozruchowi:

- wewnętrzne instalacje elektryczne,
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,
- sieci wodno-kanalizacyjne, c.w., wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice.

6.16.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

6.16.6.1. Kontrola i badania w trakcie wykonywania robót

Badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inspektora, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i urządzeń zgodności wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami PFU.

W trakcie realizacji robót Inspektor prowadził będzie kontrole bieżące w miarę postępów robót. Kontrola obejmuje na bieżąco wizualne sprawdzenie wszystkich elementów robót i procesy technologicznego, oraz zaakceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów urządzeń i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań Wykonawca powinien opracować w Programie Zapewnienia Jakości i uzgodnić z Inspektorem.

Materiały przeznaczone do wbudowania powinny posiadać atest producenta oraz uzyskać każdorazowo przed wbudowaniem akceptację Inspektora (zatwierdzenie urządzeń). Wykonawca przedstawi Inspektorowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

6.16.6.2. Kontrola Inspektora

- Kontrola Inspektora w czasie prowadzenia robót polega na sprawdzeniu, na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez Wykonawcę materiałów i urządzeń zgodności

wykonywanych robót z wymaganiami PFU a w szczególności parametrów technologicznych zastosowanych urządzeń i uzyskiwane na etapie rozruchu efekty.

- Kontrola prawidłowości montażu poszczególnych urządzeń w stosunku do DTR

6.16.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU oraz obowiązującymi Normami.

6.16.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

6.16.9. Przepisy związane

- PN-EN 12255-1:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 1: Ogólne zasady budowy.
 - PN-EN 12255-3:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 3: Oczyszczanie wstępne.
 - PN-EN 12255-6:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 6: Proces osadu czynnego.
 - PN-EN 12255-8:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 8: Przeróbka i magazynowanie osadów ściekowych.
 - PN-EN 12255-9:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja.
 - PN-EN 12255-10:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 10: Zasady bezpieczeństwa.
 - PN-EN 12255-11:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 11: Wymagane informacje ogólne.
 - PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja
 - PN-EN 12255-13:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 13: Oczyszczanie chemiczne.
- Oczyszczanie ścieków metodą strącania/flokulacji.
- PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Zasady budowy i badania – Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia
 - PN-EN 12050-2:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Zasady budowy i badania – Część 2: Przepompownie ścieków bez fekalii
 - PN-EN 12050-3:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Zasady budowy i badania – Część 3: Przepompownie ścieków zawierających fekalia do ograniczonego zakresu stosowania
 - PN-EN 12050-4:2002, PN-EN 12050-4:2002/Ap1:2007 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu – Zasady budowy i badania – Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami.
 - PN-EN ISO 9905:2006 Wymagania techniczne dla pomp odśrodkowych -- Klasa I
 - PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję -- Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję
 - PN-85/M-6975 – Wadliwość złączy spawanych, oznaczenie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych
 - PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
 - PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
 - PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
 - PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
 - PN-M-75002:2012 Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania i badania
 - PN-EN 1171:2015-12 Armatura przemysłowa -- Zasuwy żeliwne
 - PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
 - PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 2: Armatura zaporowa

- PN-EN 12266-1:2012 Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r Nr 47 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 27.01.1994r w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i ścieków (DZ.U. z 1994r Nr 21 poz.93)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2014 poz. 1800)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 lipca 2010 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. z 2010r Nr 137 poz. 924)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków. (Dz. U. Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz.U. z 1993r nr 96 poz. 437).

6.17. Roboty elektryczne i AKP

6.17.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego PFU są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji i sieci elektrycznych oraz AKP.

6.17.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych elektrycznych.

6.17.1.3. Zakres robót objętych

Ustalenia zawarte w niniejszym PFU dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem zasilania energetycznego (WLZ) oraz instalacji wewnętrznych energetycznych, sterowniczych i kontrolno-pomiarowych rozbudowywanej i modernizowanej oczyszczalni ścieków.

6.17.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót oraz PFU „Wymagania ogólne”.

6.17.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

6.17.2. Materiały

Materiały do wykonania instalacji należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inspektora.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Materiałami tymi będą:

- Przewody i kable jedno i wielożyłowe: zasilające, pomiarowe, sterownicze, sygnalizacyjne, informatyczne. Wszystkie kable pomiarowe muszą być ekranowane. Izolacja zewnętrzna kabli powinna zapewniać właściwą odporność kabla na zagrożenia występujące w miejscu jego położenia (np. bariery przeciwwilgociowe, powłoki gryzonioodporne, itp.).
- Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów – końcówki kablów, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny (aluminium, miedź, mosiądz), puszk instalacyjne i przyłączeniowe.

- Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt – ze stali nierdzewnej korytka metalowe, listwy i kanały kablowe z PCV, ze stali nierdzewnej konstrukcje wsporcze, uchwyty, rury instalacyjne i ochronne, uchwyty do rur, uchwyty do mocowania kabli i przewodów, oznaczniki niepalne na przewody.
- Osłony rurowe PE i HDPE do układania w ziemi fi 75 fi 110,
- Studnie kablowe żelbetowe kompletne z pokrywami,
- Taśma ostrzegawcza z folii PE do znakowania tras kablowych.
- Przewody wyrównawcze uziemiające i odgromowe, płaskownik Fe/Zn 30x4 25x4, pręty stalowe ocynkowane Fi 8.0 mm, złącza i obejmy, szyny wyrównawcze, złącza instalacji odgromowej, złącza kontrolne, wsporniki instalacji odgromowej dachowe i kominowe, Iglice odgromowe fi16
- Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtykowych – 1-fazowe 2P+Z IP-44, 3-fazowe 3P+N+Z 16A IP-44, 3-fazowe z wyłącznikiem 3P+N+Z, 16A/400V, IP-44.
- Sprzęt oświetleniowy – oprawy oświetleniowe, łączniki instalacyjne (typy i montaż opraw oświetleniowych do ustalenia na etapie projektu).
- Latarnie oświetleniowe słupowe – Słupy oświetleniowe stalowe z fundamentami prefabrykowanymi i tabliczkami słupowymi ocynkowane proste z oprawami do lamp sodowych 70W
- Aparatura i osprzęt związany z dostosowaniem zasilania do zwiększonego poboru mocy (zabezpieczenia, przekładniki, licznik energii),
- Zespół prądowórczy 3x400/230V 50Hz z automatycznym rozruchem i SZR, z kompletnym układem wydechowym, w zabudowie atmosferycznej i wygłuszającej (zabudowa pod istniejącą wiatą PIX – dostosowanie wiaty)
- Rozdzielnia RG oczyszczalni 400/230V, Rozdzielnie obiektowe i szafy sterownicze (automatyki),
- Bateria kondensatorów statycznych KMD 400/230V, dławikowa (dobór i regulacja kompensacji w oparciu o przeprowadzone przez Wykonawcę pomiary elektryczne po zainstalowaniu wszystkich urządzeń)
- Skrzynka wyłącznika pożarowego - przycisk NC w kasce z szybką zbiciową, wyposażona, kompletna.
- Przemienneiki częstotliwości do silników dmuchaw 3x400 V IP-40; wyposażone w filtry przeciwzakłócenia EMC oraz panele z wyświetlaczem i przyciskami.
- Skrzynki sterownicze sterowania miejscowego pomp, mieszadeł, dmuchaw, wentylatorów - wyposażone, kompletne.
- Aparatura kontrolno- pomiarowa (zgodnie ze schematem części technologicznej) w tym:
 - Pływakowe sygnalizatory poziomu cieczy,
 - Sondy hydrostatyczne 4-20mA z uchwytami i puszkami przyłączowymi,
 - Przepływomierze elektromagnetyczne,
 - Tlenomierze (sondy tlenu optyczne)
 - Gęstościomierze
 - Mętnościomierze
- Centralka sygnalizacji włamaniowej, w obudowie z transf. 230V/12V, z Manipulatorem LCD, kompletna z komunikatorem GSM, Czujki alarmowe dualne ruchowe + stłuczeniowe (PIR+GL), Czujki alarmowe ruchowe (PIR), Czujki alarmowe stykowe (kontaktron NC), Sygnalizatory akustyczne wewnętrzny i optyczno- akustyczne zewn.
- Komputer PC z oprogramowaniem zgodnie z wymaganiami opisanymi w zał. nr 17 do PFU.
- Oprogramowanie wizualizacyjne dla przemysłu SCADA z zainstalowaniem i wdrożeniem.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora. Gdy jest wymagane powinny posiadać oznakowanie CE.

Materiały powinny być jak określono w PFU, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora.

Materiały powinny posiadać własności określone w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora. Gdy jest wymagane powinny posiadać oznakowanie CE.

Uwaga:

Do PFU załączono: **Ogólne wymagania dotyczące projektowania i wykonawstwa dla systemów automatyki, sterowania i wizualizacji pracy oczyszczalni ścieków wykonywanych na zlecenie bądź pod nadzorem PPK Sp. z o.o.** – wymagania w nim zawarte są obowiązujące dla Wykonawcy jako treść podstawowa wymagań w tym zakresie.

6.17.3. Sprzęt

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Prace związane z wykonaniem robót elektrycznych będą wykonywane ręcznie i przy użyciu narzędzi zmechanizowanych, takich jak: młotki elektryczne obrotowo-udarowe, osadzaki do wstrzeliwania kołków i gwoździ, narzędzia specjalizowane do obróbki kabli i przewodów o małych przekrojach (od 0,5 mm² do 2,5 mm²). Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winne być wykonywane ręcznie. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do tego typu robót. Sprzętami, które między innymi mogą być używane do robót są:

- samochody skrzyniowe, dostawcze, samowyładowcze,
- żurawie samochodowe,
- zagęszczarki,
- spawarki elektryczne.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, programem zapewnienia jakości i który uzyskał akceptację Inspektora. Wykonawca dostarczy Inspektorowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

6.17.4. Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót. Materiały należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.

Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15 st. C. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości, zastrzeżonych przez producenta.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

6.17.5. Wykonanie robót

6.17.5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PFU „Wymagania ogólne” oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Wykonanie robót powinno być jak określono w PFU, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez Inspektora nadzoru.

6.17.5.2. Prace przygotowawcze

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

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- wykonanie zasilania w energię elektryczną miejsca wykonywania robót.

6.17.5.3. Wykonanie instalacji elektrycznych

Montaż urządzeń rozdzielczych oraz urządzeń instalacji sygnalizacji włamania przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu (DTR), ściśle według zaleceń producentów.

Kable i przewody należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp z zachowaniem wymaganych odstępów od pozostałych instalacji.

Odgałęzienia od szyn głównych rozdzielni i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.

Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym. Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami. Przepusty instalacji przez stropy i ściany należy zabezpieczyć pożarowo masami ognioochronnymi zgodnie z instrukcją stosowania.

Powierzchnie zestyków łączeniowych należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową. . Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.

Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

Układanie w rowach kablowych kabli zasilających, sterowniczych i sygnalizacyjnych należy wykonywać po geodezyjnym wytyczeniu trasy linii kablowych. Teren robót oznakować i zabezpieczyć.

Wykopy wykonywać jako wąskoprzestrzenne o głębokości 0,8m oraz szerokości dna 0,4m. Kable układać linią falista (zapas 1% na kompensację przesunięć gruntu) na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypać taką samą warstwą piasku. Następnie po nasypaniu warstwy gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 0,15m (bez kamieni i gruzu) ułożyć folię ostrzegawczą koloru niebieskiego o grubości, co najmniej 0,5mm.

Pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym z zagęszczeniem. Przed zasypaniem na kable co 10m należy nałożyć trwałe oznaczniki z informacją o typie kabla, napięciu, roku ułożenia, oraz numerem ewidencyjnym kabla. Załamania trasy oznakować na powierzchni ziemi oznacznikami kablowymi. Skrzyżowania kabli z drogami oraz uzbrojeniem podziemnym wykonać w rurach ochronnych. Rury powinny wystawać po obu stronach skrzyżowań minimum 0,5m. Końce rur uszczelnić.

Montaż fundamentów słupów oświetleniowych należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej. Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu C8/10 lub zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2\text{cm}$. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{ cm}$.

Słupy oświetleniowe należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Odległość słupów od krawędzi jezdni minimum 0,75m.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

6.17.5.4. Ochrona przeciwporażeniowa.

Instalacje elektryczne niskiego napięcia dla projektowanych i modernizowanych obiektów przyjąć w układzie zasilania TN-S. Jako ochronę przed porażeniem założyć samoczynne wyłączenie zasilania.

6.17.6. Kontrola jakości.

Urządzenia elektryczne, aparatura oraz kable i przewody powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR w języku polskim.

6.17.6.1. Kontrola jakości materiałów.

Urządzenia, aparaty i przewody powinny posiadać certyfikaty lub deklaracje zgodności, oznakowanie CE gdy jest wymagane, oraz niezbędne świadectwa jakości wydane przez producenta, gwarancje i DTR.

6.17.6.2. Kontrola i badania w trakcie robót.

Należy skontrolować i przebadать:

- zgodności z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, wytycznymi załącznika numer 17 do PFU, , Dokumentacją Projektową
- poprawność montażu,
- kompletność wyposażenia,
- poprawność oznaczenia,
- brak widocznych uszkodzeń,
- należyty stan izolacji,
- skuteczność ochrony od porażień,
- poprawność działania algorytmów sterowania,
- poprawność wskazań urządzeń pomiarowych w pełnym zakresie pomiarowym, a jeżeli to niemożliwe to w największym projektowanym zakresie pomiarowym,
- poprawność działania algorytmów zgodnie z wytycznymi technologicznymi.

6.17.6.3. Badania i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażień. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Sprawdzić poprawność wykonanych połączeń dla obwodów pomiarowych, sterowniczych i sygnalizacyjnych. Sprawdzić prawidłowość połączeń wewnątrz jednostek kompletacyjnych. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach. Należy wykonać sprawdzanie odbiorcze instalacji zgodnie z PN-HD 60364-6:2016-07.

Należy przeprowadzić próby działania centrali alarmowej co najmniej w zakresie alarmu włamaniowego, alarmu uszkodzeniowego i alarmu manipulacyjnego.

6.17.7. Odbiór robót.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych Tom V Instalacje elektryczne.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (jeżeli takie wystąpiły)
- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- dziennik budowy
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób pomontażowych
- protokoły pomiarów i badań
- metryka urządzenia piorunochronnego
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń.

6.17.8. Podstawa płatności.

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci
- wykonanie robót ziemnych (wykop, podsypka i obsypka piaskiem, zasypka, zagęszczenie gruntu)
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania
- wykonanie robót montażowych
- wykonanie podłączenia urządzeń
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych
- oznakowanie kabli
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami między innymi:
- pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego
- pomiary instalacji odgromowej
- pomiary elektryczne obwodu
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiary impedancji pętli zwarciowej
- pomiary kabli energetycznych
- pomiary natężenia oświetlenia
- badanie transformatora
- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń,
- sprawdzenie funkcjonalności układów
- doprowadzenie terenu do stanu sprzed rozpoczęcia robót, prace porządkowe.

6.17.9. Przepisy związane

- PN-EN 12255-12:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja.
- PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: miejsca pracy we wnętrzach.
- PN-EN 12464-2:2014-05. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- PN-EN 61386-1 2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: „Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
- PN-EN 62208:2011 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
- PN-EN 50310:2016-09 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- PN-EN 50368:2009 Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.
- PN-IEC 60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Norma wieloarkuszowa.
- PN-IEC 60364 PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Norma wieloarkuszowa.
- PN-EN 60439-1:2010 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.

- PN-EN 60439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe.
- PN-EN 60446:2011 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
- PN-EN 60799:2004 Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
- PN-EN 60898-1:2007 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
- PN-EN 60998-1:2006 Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61008-1:2013-05 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61009-1:2013-06 Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN 61140:2016-07 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Norma wieloarkuszowa.
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
- N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-76/E-05125:1967 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Przepisy budowy.

6.18. Roboty drogowe

6.18.1. Wstęp

6.18.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego PFU są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych odtworzeniowych.

6.18.1.2. Zakres stosowania

Dokumentacja PFU jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy.

6.18.1.3. Zakres robót objętych

Zakres robót objęty niniejszym PFU dotyczy prowadzenia następujących robót:

- wykonanie i odtworzenie nawierzchni dróg, placów i chodników z kostki brukowej
- ułożenie krawężników i obrzeży

6.18.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inspektora

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w PFU " Wymagania ogólne."

6.18.2. Materiały

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Kostka brukowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1338:2005

Krawężniki betonowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1340:2004

6.18.3. Sprzęt

Roboty będą wykonywane mechanicznie.

Sprzęt wykorzystywany przez wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.18.4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Ładunki należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem i przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu budowy Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

6.18.5. Wykonanie robót

Prace pomiarowe

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne osi trasy oraz punkty wysokościowe (repery boczne).

Nawierzchnie z drobnowymiarowych elementów betonowych (kostka, płyty)

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta.

Kostki i płyty należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki piaskowej o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni. Kostkę i płyty należy układać możliwie ściśle przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. $2 \div 3$ mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych powinna dysponować siłą odśrodkową $16 \div 20$ kW, powierzchnię roboczą $0,35 \div 0,50$ m² i częstotliwością $75 \div 100$ Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny wypełnione są piaskiem, po wykonaniu powinna być pokryta warstwą piasku grubości $1 \div 1,5$ cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni. Przed dopuszczeniem do ruchu piasek powinien być zmieciony z nawierzchni.

Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiem właściwej Aprobaty Technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami Dokumentacji Projektowej pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. Dopuszczalne są następujące odchylenia:

- od wymaganej niwelety ± 5 cm w przekroju podłużnym i 1 cm w przekroju poprzecznym,
- od wymaganej osi ± 1 cm,
- od wymaganej geometrii w rzucie poziomym ± 5 cm.

Krawężniki drogowe i obrzeża chodnikowe

Roboty należy realizować zgodnie z wytycznymi technicznymi zawartymi w BN-80/6775-03 oraz w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydanym przez CBPBDiM w 1982 roku.

Elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta. Krawężniki i obrzeża należy układać na uprzednio odebranej podbudowie lub fundamencie na warstwie podsypki piaskowej o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą.

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-EN 206+A1:2016-12, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Elementy należy układać w projektowanej osi, stosując na łukach drogowych prefabrykaty łukowe o odpowiednim promieniu zagięcia. Do wykonania ław fundamentowych należy stosować beton zwykły klasy C12/15. Elementy betonowe należy układać możliwie ściśle, stosując wymagane szczeliny dylatacyjne z elastycznym wypełnieniem.

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.

Roboty związane z budową krawężników i obrzeży winny być realizowane w okresie od 1 kwietnia do 30 października. Przy wbudowywaniu elementów należy bezwzględnie przestrzegać wymaganej niwelety oraz przebiegu osi trasy. Dopuszczalne odchyłki na całym odcinku wynoszą: ± 1 cm dla niwelety i ± 5 cm dla usytuowania osi w rzucie poziomym.

6.18.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU Wymagania ogólne.

6.18.6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej; PFU oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inspektora.

6.18.6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inspektora.

Kontroli jakości podlega wykonanie robót:

- użytych materiałów do budowy nawierzchni,
- zgodności wykonanych spadków poprzecznych i podłużnych nawierzchni

6.18.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w PFU Wymagania ogólne.

Odbiorowi podlega wykonanie:

- nawierzchni dróg, placów i chodników
- ułożenia krawężników

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

6.18.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania
- ułożenie nawierzchni i obramowań
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót

6.18.9. Przepisy związane

- PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-B 11210:1996 Materiały kamienne. Kamień łamany
- PN-EN 13055-1:2003 Kruszywa lekkie -- Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy
- PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane -- Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
- 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
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
- BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łatą.

- BN-80/6775-03 Prefabrykaty budowlane z betonu - Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych - Wspólne wymagania i badania
- PN-EN 1367-3:2002 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszywa na działanie czynników atmosferycznych. Część 3. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
- PN-BN ISO 13473 Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych. Część 1: Określenie średniej głębokości profilu.
- PN-EN 13036-7:2004 - Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.
- PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
- PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe Wymagania i metody badań.
- PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań
- PN-EN 12350-1:2011 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
- PN-EN 12350-2:2011 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
- PN-EN 12350-3:2011 Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
- PN-EN 12350-4:2011 Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
- Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych wydanym CBPBDiM 1982 rok
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 2001r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych. Część 2. Załącznik. GDDP. Warszawa 1998.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430). Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz.U. 2016 poz. 124

6.19. Roboty związane z rekultywacją terenu i zieleni

6.19.1. Wstęp

6.19.1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszego rozdziału PFU są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rekultywacją terenu i zieleni.

6.19.1.2. Zakres stosowania

PFU jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

6.19.1.3. Zakres robót objętych PFU

Roboty, których dotyczy PFU obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rekultywacji terenu i zieleni.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty porządkowe i przygotowawcze,
- roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby,
- wykonanie trawników,
- roboty pielęgnacyjne,
- wycinkę drzew
- nasadzenia drzew

6.19.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi normami i wytycznymi.

6.19.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, ich zgodność z dokumentacją projektową, PFU i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.19.2. Materiały

Podstawowymi materiałami do przeprowadzenia prac rekultywacji terenu są:

- Ziemia urodzajna (humus) pochodząca ze zdjęcia ziemi roślinnej z terenu robót, która nie może być zagruzowana i przerośnięta korzeniami.
- Materiał siewny na trawniki. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana, określoną zdolność kiełkowania.
- Darni uzyskana w wyniku zdjęcia ziemi roślinnej z terenu lub specjalnie przygotowana. Stosowana do wykonania robót darni nie może być młodsza niż roczna. Powinna mieć równomierną grubość i regularny, trwały kształt w planie. Mieszanka traw, zastosowana do przygotowania darni powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer receptury według której została wyprodukowana. Niedopuszczalne jest występowanie chwastów.
- drzewa i krzewy - dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-87/R-67023 i PN-87/R-67022, właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska i polska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąg szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony powinny być przycięte - cięcie formujące u form kulistych,
- równomiernie rozmieszczone pędy boczne korony drzewa,
- praktycznie prosty przewodnik,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w wyborze II, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

- Nawozy organiczne lub sztuczne. Nawozy mineralne, konfekcjonowane do nawożenia trawników powinny być w opakowane, z podanym składem chemicznym (zawartość NPK). Należy je zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania

- Woda.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

6.19.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości który uzyskał akceptację Inspektora.

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

6.19.3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do robót związanych z uprawą gleby należy stosować podstawowe maszyny budowlane i specjalistyczne maszyny rolnicze stosowane do tego typu robót jak:

- koparki kołowe,
- koparki gąsienicowe,
- spycharki gąsienicowe,
- walce gładkie pełne,
- ciągniki rolnicze,
- glebogryzarki,
- brony talerzowe,
- brony wirnikowe,
- podkaszarki mechaniczne i ręczne,
- kosiarki,
- przyczepy rolnicze samowyładowcze.

6.19.3.2. Wymagania szczegółowe

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.

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

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

6.19.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportowych podano w PFU „Wymagania ogólne”.

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 PFU, programem zapewnienia jakości i które uzyskały akceptację Inspektora.

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

Przewidywane do użycia środki transportowe to min.:

- ciągniki rolnicze z przyczepami,
- samochody samowyładowcze.

6.19.5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

6.19.5.1. Roboty porządkowe i przygotowawcze

Przed przystąpieniem do rekultywacji terenu muszą być zakończone wszelkie roboty budowlane, a teren musi zostać oczyszczony i wyprofilowany zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Tereny na których nie prowadzono żadnych robót rozbiórkowych i ziemnych muszą być oczyszczone z elementów konstrukcji, gruzu, śmieci i innych pozostałości, odpadów i nasypów niekontrolowanych.

Drzewostan na terenie rekultywowanym należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

W miejscach wykonania nowych trawników i renowacji trawników zniszczonych na skutek prac związanych z wykonywaniem robót należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej o grubości 5 cm. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

6.19.5.2. Roboty agrotechniczne związane z uprawą gleby

Roboty agrotechniczne obejmują poniższe czynności:

- uzdatnienie ziemi urodzajnej (przetworzenie),
- przemieszczenie i rozścielenie ziemi urodzajnej o grubości warstwy 0,10 m,
- kultywację,
- nawożenie,
- orkę,
- bronowanie,
- wałowanie.

Dostarczoną i pozyskaną ziemię urodzajną po uzdatnieniu należy rozwieść po całym terenie i rozścielić równomierną warstwą przy zastosowaniu sprzętu mechanicznego.

Nawożenie gleby nawozami mineralnymi należy wykonać na 7-10 dni przed wysiewem w ilości uzależnionej od wyników badań chemicznych gleby.

W celu zabezpieczenia gleby przed utratą wilgoci i przygotowania do siewu należy teren uwałować walcami pełnymi – gładkimi.

6.19.5.3. Wykonanie trawników

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 20g/m² na terenie płaskim i 40 g/m² na skarpach,
- przykrycie wysianych nasion traw około 1 cm warstwą ziemi urodzajnej,
- uwałowanie całego terenu zasiewu walcami pełnymi – gładkimi.

6.19.5.4. Roboty pielęgnacyjne

Po zakończonych robotach agrotechnicznych sadzeniu i zasiewie należy zadbać o właściwą wilgotność gleby celem uzyskania wymaganej bonitacji roślin. Trawę należy kosić sprzętem specjalistycznym w zależności od rodzaju rzeźby terenu w cyklach uzależnionych od rodzaju przeznaczenia trawników. Wymaga się, aby pokosy traw wykorzystać do użytku rekultywowanych terenów.

6.19.5.5. Wycinka i zabezpieczenie drzew i krzewów

Wykonawca jest zobowiązany do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie sporządzania Dokumentacji projektowej występujących kolizji z drzewami lub krzewami.

Wykonawca winien projektować Roboty w sposób unikający kolizji z drzewami, a ich wycinkę traktować jako ostateczne rozwiązanie. Przed przystąpieniem do projektowania Wykonawca przeprowadzi we własnym zakresie wizję lokalną istniejącego drzewostanu celem ustalenia ewentualnych kolizji z sieciami i obiektami objętymi realizacją. Wykonawca na własny koszt zapewni stały nadzór dendrologiczny wyspecjalizowanej firmy w zakresie zabezpieczenia i pielęgnacji drzew i krzewów w obrębie inwestycji.

W przypadku konieczności wycinki drzew i krzewów Wykonawca uzyska stosowne zezwolenie na wycinkę. Wykonawca dokona stosownych opłat za uzyskanie takiego zezwolenia oraz dokona odpowiedniej wycinki lub przesadzenia. Koszt prac związanych z wycięciem i przesadzeniem należy ująć w Cenie zawartej w Umowie.

W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia.

6.19.5.6. Nasadzenia

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów:

- pora sadzenia – jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia – powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową, dołki pod drzewa i krzewy powinny być zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej niż rosła w szkółce,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,-
- przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną,

- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

6.19.6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót powinna obejmować między innymi kontrolę:

- stanu prac przygotowawczych,
- przydatności ziemi urodzajnej do wykonania rekultywacji, które powinno być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej 1 próbka na 50 m³ dostarczonej lub pozyskanej ziemi urodzajnej,
- przydatności materiału siewnego i sadzonek,
- grubości rozścielonej warstwy ziemi urodzajnej (humusu),
- prawidłowości wykonania czynności agrotechnicznych,
- pielęgnacji trawników.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i będzie prowadził na własny koszt kontrolę jakościową dostaw. Badania podstawowych cech będzie prowadził Wykonawca z częstotliwością i w zakresie określonych w programie zapewnienia jakości.

Ziemia urodzajna ma spełniać wymagania gleb stosowanych w rolnictwie i posiadać właściwe pH. Nawozy organiczne i sztuczne powinny odpowiadać wymogom norm stosowanych w rolnictwie.

Raporty z badań Wykonawca przekaże Inspektorowi według wzorów przez niego zaakceptowanych.

6.19.7. Odbiór robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w PFU „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, PFU, warunkami technicznymi oraz obowiązującymi normami.

6.19.8. Podstawa płatności

Zasady i wymagania ogólne dotyczące płatności realizowane będą zgodnie z treścią zawartego kontraktu (zawartą umową) na roboty budowlane.

Cena wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- zakup materiałów,
- transport materiałów na miejsce prac,
- wykonanie robót
- uporządkowanie i oczyszczenie miejsca robót

6.19.9. Przepisy związane

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych Dz.U. 2001 nr 118 poz. 1263
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880, Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przyrody Dz.U. 2016 poz. 2134

II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

1. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzającego jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający dysponuje do celów budowlanych działkami o numerach ewidencyjnych 10484/68 i 10484/75 obręb Krościenko n/Dunajcem.

2. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

2.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

2.2. Równoważność norm i zbiorowo przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w umowie nie postanowiono inaczej.

2.3. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkie obowiązujące normy, normatywy i inne akty prawne. W szczególności dotyczy to:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 r., nr 75, poz.690) Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. 2015 poz. 1422,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579
- Ustawa z dnia 27.04.2001 r Prawo ochrony środowiska Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627; Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 19 kwietnia 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo ochrony środowiska Dz.U. 2016 poz. 672
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach Dz.U. 2013 poz. 21
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227; Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 9 lutego 2016 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko Dz.U. 2016 poz. 353

3. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robot budowlanych

Inwestycja rozbudowy i modernizacji oczyszczalni w Krościenku n/Dunajcem jest zgodna ze strategią rozwoju gm. Krościenko na lata 2015-22– zadania w obszarze środowisko i naturalne i ekologia.

Obszar objęty projektem nie posiada uchwalonego mpzp. Zamawiający posiada decyzję o lokalizacji inwestycji celu publicznego znak: ZP.6730.30.17 z dnia 10.10.2017 r.

Działka oczyszczalni bezpośrednio przylega do terenów szczególnego zagrożenia powodzią rzeki Dunajec. W zależności od rozwiązań przyjętych na etapie projektu budowlanego realizacja kanału obejścia kraty może prowadzić po terenie szczególnego zagrożenia powodzią co skutkować będzie koniecznością uzyskania decyzji zwalniającej z zakazów z art. 40 i 88"l" Prawo Wodne.

Dla planowanej inwestycji Zamawiający uzyskał decyzję o uwarunkowaniach środowiskowych znak OŚ.6220.3.2017 z dnia 11.08.2017r.

Informacja w zakresie warunków gruntowo-wodnych oraz inwentaryzacji zieleni znajduje się w części załącznikowej PFU odpowiednio załącznik 12 i 8.