

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia:

„Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego”

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

- 45252127-4-IA01-9 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków -projekt i budowa
 - 71000000-8 Usługi architektoniczne, budowlane ,inżynieryjne i kontrolne
 - 71247000-1 Nadzór nad robotami budowlanymi
- Dział 45000000-7 Roboty budowlane
- Grupa robót 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
 - 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
 - 45111300-1 Roboty rozbiórkowe
- Grupa robót 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
 - 45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane
 - 45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
 - 45231110-9 Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów
 - 45233200-1 Roboty w zakresie różnych nawierzchni
 - 45252127-4 Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków
 - 45259900-6 Modernizacja zakładów
 - 45262700-8 Przebudowa budynków
- Grupa robót 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
 - 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
 - 45330000-9 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
 - 45351000-2 Mechaniczne instalacje inżynieryjne
- Grupa robót 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
 - 45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne
 - 45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

Inwestor

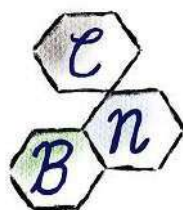


Gmina Goniądz

19-110 Goniądz, Plac 11 Listopada 38

NIP: 546-137-74-26 | REGON:450 669 789

Jednostka opracowująca program funkcjonalno- użytkowy



Car- Nit- Bio Piotr Ofman

15-003 Białystok, ul. Sienkiewicza 89/45

NIP: 291-019-50-65 | REGON 525 152 545

tel.: +48 600 422 671, e-mail.: ofmanpiotr@gmail.com

Autorzy programu funkcjonalno- użytkowego

.....
dr inż. Piotr Ofman

.....
dr inż. Dariusz Wawrentowicz

Spis zawartości

- TOM I Opis ogólny przedmiotu zamówienia
- TOM II Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia
- TOM III Część informacyjna
- TOM IV Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

SPIS TREŚCI

TOM I: Ogólny opis przedmiotu zamówienia	5
1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	5
1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni ścieków	5
1.1.1. Zakładany efekt oczyszczania ścieków	6
1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków	7
1.2. Zakres przedmiotu zamówienia	9
1.2.1. Prace budowlano- montażowe	9
1.2.2. Szkolenie, rozruch techniczny i przejęcie robót od Wykonawcy	10
1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia	12
1.3.1. Opis stanu istniejącego- oczyszczalnia ścieków	12
1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe	13
1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe	14
1.5.1. Wymagania stawiane reaktorowi biologicznemu	14
1.5.1.1. Uwarunkowania konstrukcyjne	15
1.5.1.2. Uwarunkowania technologiczne	15
1.5.1.3. Osadnik wtórny	21
1.5.1.4. System napowietrzania ścieków	23
1.5.1.5. Opomiarowanie komór osadu czynnego	26
1.5.2. Wymagania stawiane procesowi gospodarki osadowej	27
1.5.2.1. Instalacja odwadniania osadu	27
1.5.2.2. Laguna hydrobotaniczna	31
1.5.3. Wymagania materiałowe	32
1.5.3.1. Elementy stalowe	32
1.5.3.2. Rurociągi technologiczne inne niż stalowe	33
1.5.3.3. Wytyczne sterowania	33
1.5.4. Opis rozwiązań dla istniejących obiektów	34
1.5.5. Opis rozwiązań koncepcyjnych- instalacje elektryczne i AKPiA	37
1.5.5.1. Ogólny opis modyfikacji i rozbudowy systemu AKPiA	37
1.5.6. Sieci między obiektowe na terenie oczyszczalni ścieków	40
1.5.7. Drogi i place na terenie oczyszczalni ścieków	41
1.5.8. Zielen	41
1.5.9. Ogrodzenie	41
TOM II: Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	42
2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	42
2.1. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano- konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych	51
2.2. Właściwości dotyczące rozwiązań techniczno- technologicznych	52
2.3. Wymagania stawiane dokumentacji	53
2.3.1. Inwentaryzacja stanu istniejącego	56
2.3.2. Weryfikacja i sprawdzenie dokumentacji	56
2.3.3. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich	57
2.3.4. Dokumentacja fotograficzna	57
2.3.5. Projekt wstępny (koncepcja)	57

2.3.6. Projekt budowlany.....	59
2.3.7. Projekt wykonawczy.....	59
2.3.8. Przegląd dokumentacji projektowej.....	64
2.3.9. Dokumentacja powykonawcza	65
2.3.10. Format Dokumentów Wykonawcy	66
2.3.11. Instrukcje	67
2.3.11.1. Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji	68
2.3.11.2. Dokumentacje Techniczno- Ruchowe (DTR) urzędzeń.....	70
2.3.12. Próby częściowe i końcowe.....	71
2.3.13. Rozruch mechaniczny	76
2.3.14. Rozruch hydrauliczny.....	77
2.3.15. Rozruch technologiczny	78
2.3.16. Próba eksploatacyjna	81
2.3.17. Przejęcie przez Zamawiającego.....	82
2.4. Gwarancje Wykonawcy.....	83
2.5. Horyzonty czasowe.....	83
 TOM III: Część informacyjna	 84
 3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	 84
3.1. Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego	84
3.1.1. Dokumentacja do wglądu w siedzibie Zamawiającego.....	84
3.2. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane	85
3.3. Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego	85
3.3.1. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	85
3.3.2. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.....	85
3.3.3. Lista stosowanych norm, normatywów i przepisów	86
3.3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do przeprowadzenia robót budowlanych	89

TOM I: Ogólny opis przedmiotu zamówienia

1. OGÓLNY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia są prace budowlano-montażowe w ramach zamówienia „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

W zakresie prac budowlanych przewiduje się wykonanie robót z zakresu prac budowlano-montażowych związanych z posadowieniem nowego reaktora biologicznego i podłączenia go do istniejącej infrastruktury **wraz z uzyskaniem stosownych decyzji i pozwoleń, o ile będzie to wymagane.**

UWAGA!: Wskazane w niniejszym Programie Funkcjonalno- Użytkowym nazwy i znaki towarowe, mają charakter przykładowy i zostały wykorzystane na cele zdefiniowania oczekiwanego standardu. Zamawiający dopuszcza składanie ofert równoważnych.

UWAGA!: Określenie oferta równoważna definiowana jest jako oferta zawierająca opis przedmiotu zamówienia o takich samych bądź lepszych parametrach technicznych, jakościowych i funkcjonalnych, które co najmniej spełniają minimalne parametry wskazane przez Zamawiającego, oznaczone innym znakiem towarowym, patentem lub pochodzeniem.

1.1. Charakterystyczne parametry określające wielkość oczyszczalni ścieków

Prace budowlano- montażowe wchodzące w zakres niniejszego opracowania wykonywane będą na terenie czynnego zakładu pracy. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania wszystkich przepisów i instrukcji, jakie obowiązują na terenie zakładu pracy. Prowadzenie prac budowlano- montażowych nie może zakłócać pracy zakładu. Wszystkie prace mogące ingerować w ciągłość pracy zakładu muszą być uzgodnione

w formie pisemnej z Zamawiającym. W przypadku, gdy Wykonawca podczas prowadzenia prac budowlano- montażowych będzie zobligowany do ingerencji w aktualnie pracujące obiekty i instalacje technologiczne, konieczne jest wskazanie takiego sposobu ingerencji i prowadzenia prac, aby zagwarantować nieprzerwaną i niezakłóconą pracę zakładu. Koniecznym aspektem prowadzonych prac budowlano- montażowych jest zorganizowanie robót w taki sposób, aby zabezpieczyć ciągły odbiór ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków i zapewnić prawidłowe jej funkcjonowanie w całości okresu prac budowlano- montażowych. Zamawiający dopuszcza sukcesywne włączanie do pracy urządzeń i obiektów modernizowanych w sposób gwarantujący ciągłość pracy oczyszczalni ścieków i infrastruktury kanalizacyjnej, oraz przy zachowaniu wymaganego efektu ekologicznego oczyszczania ścieków.

UWAGA!: Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zobowiązany jest do uzupełnienia i weryfikacji danych przyjętych do wymiarowania poszczególnych urządzeń przewidzianych do montażu na oczyszczalni ścieków oraz w obrębie infrastruktury kanalizacyjnej.

1.1.1. Zakładany efekt oczyszczania ścieków

Realizacja zadania „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**” przyczyni się do zapewnienia wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie większych niż, określonych na podstawie:

- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311)
- Dyrektywą Rady Wspólnot Europejskich z dnia 21 maja 1991 r. dotyczącą oczyszczania ścieków miejskich (91/271/EEC).

Zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym wydanym przez Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Zarząd Zlewni w Augustowie znak spawy BI.ZUZ.1.4210.1.23.2023.JK, ścieki oczyszczone z oczyszczalni ścieków w Goniądzu

wprowadzane do odbiornika powinny charakteryzować się wartościami wskaźników zanieczyszczeń nie większymi niż:

Wskaźnik zanieczyszczenia	Akronim	Wartość kryterialna
Biochemiczne Zapotrzebowanie na Tlen	BZT ₅	40,0 g O ₂ /m ³
Chemiczne Zapotrzebowanie na Tlen	ChZT _{Cr}	150,0 g O ₂ /m ³
Zawiesiny ogólne	Z _{og}	50,0 g/m ³

1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Goniądz na działce o nr ewidencyjnym 259/1 przy ulicy Demokratycznej 22. Zgodnie z Projektem Budowlanym pt. „Montaż urządzenia hermetycznej Stacji Przyjmowania Ścieków Dowożonych, montaż urządzenia Kratopiaskownika w obudowie zewnętrznej, montaż wyposażenia Zbiornika Retencyjnego ścieków Surowych, montaż urządzeń Przepompowni Ścieków Surowych z sitem pionowym, montaż urządzeń przepompowni ścieków surowych z sitem pionowym oraz montaż wyposażenia Zbiornika Uśredniającego ścieków dowożonych” ilości ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków w Goniądzu będą kształtowały się na następującym poziomie:

- Ilość ścieków średnia dobowo- 160,00 m³/d
- Ilość ścieków maksymalna dobowo- 192,00 m³/d
- Ilość ścieków średnia godzinowa- 6,67 m³/h
- Ilość ścieków maksymalna godzinowa- 15,33 m³/h
- Ilość ścieków maksymalna sekundowa- 0,00222 m³/s
- Ilość ścieków dopuszczalna roczna- 58 400,00 m³/rok

Wielkości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni ścieków podlegały systematycznej kontroli. Zgodnie z przeprowadzonymi wynikami analiz laboratoryjnych wielkości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni ścieków na przestrzeni lat 2021- 2024 kształtowały się następująco:

Data	BZT ₅	ChZT _{Cr}	Z _{og}
09.04.2021	430,0	1480,0	300,0
22.10.2021	540,0	1063,0	23,0
10.05.2022	360,0	771,0	160,0
02.07.2022	690,0	2110,0	1500,0
01.12.2022	490,0	1500,0	1000,0
20.02.2023	640,0	1360,0	440,0

06.04.2023	530,0	1045,0	290,0
21.09.2023	530,0	973,0	140,0
15.11.2023	290,0	727,0	180,0
15.01.2024	590,0	1130,0	260,0
Średnia arytmetyczna	509,0	1215,9	429,3
Wartość minimalna	290,0	727,0	23,0
Wartość maksymalna	690,0	2110,0	1500,0
85- percentyl	622,5	1493,0	804,0

W związku z ilością przeprowadzonych analiz oraz wartościami przyjmowanymi do wymiarowania oczyszczalni ścieków prezentowanymi w ramach zbioru reguł ATV- A 131 P, za wartości wskaźników zanieczyszczeń miarodajne do wymiarowania urządzeń ciągu technologicznego biologicznego oczyszczania ścieków przyjęto wartość 85- percentyla.

Na podstawie przedstawionych wielkości strumienia objętościowego ścieków surowych oraz wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach surowych przewiduje się, że ładunki poszczególnych zanieczyszczeń dopływające do oczyszczalni ścieków będą kształtowały się na następującym poziomie:

1. W przypadku BZT₅
 - a. Ładunek średniodobowy- 99,60 kg O₂/d
 - b. Ładunek maksymalny- 119,52 kg O₂/d
 - c. Ładunek średni godzinowy- 4,15 kg O₂/d
 - d. Ładunek maksymalny dobowy- 9,54 kg O₂/d
2. W przypadku ChZT_{Cr}
 - a. Ładunek średniodobowy- 238,88 kg O₂/d
 - b. Ładunek maksymalny- 286,66 kg O₂/d
 - c. Ładunek średni godzinowy- 9,96 kg O₂/d
 - d. Ładunek maksymalny dobowy- 22,89 kg O₂/d
3. W przypadku zawiesin ogólnych (Z_{og})
 - a. Ładunek średniodobowy- 128,64 kg/d
 - b. Ładunek maksymalny- 154,37 kg/d
 - c. Ładunek średni godzinowy- 5,36 kg/d
 - d. Ładunek maksymalny dobowy- 12,33 kg/d

Przedstawione wartości ładunków zanieczyszczeń przyjęte zostały do wymiarowania poszczególnych elementów ciągu technologicznego biologicznego oczyszczania ścieków.

1.2. Zakres przedmiotu zamówienia

Zakres przedmiotu zamówienia „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”, obejmuje realizację następujących elementów:

- Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.
- Realizację prac budowlano- montażowych, rozbiórkowych i budowlanych wraz z usunięciem powstałych odpadów.
- Realizację prac budowlano- montażowych z zakresu posadowienia i podłączenia do istniejącego układu AKPiA urządzeń wykonawczych zainstalowanych i związanych funkcjonalnie z oczyszczalnią ścieków jako całością obiektu.
- Budowę nowego reaktora biologicznego wraz z niezbędnym uzbrojeniem i wyposażeniem.
- Przeprowadzenie Prób końcowych i Eksploatacyjnych wraz z przeprowadzeniem rozruchu technologicznego i osiągnięciem zakładanego efektu ekologicznego.
- Przeprowadzenie szkolenia Personelu Zamawiającego.

1.2.1. Prace budowlano- montażowe

Zakres prac budowlano- montażowych wchodzących w zakres przedmiotu zamówienia wliczone są prace budowlane związane z posadowieniem nowego bioreaktora wraz z niezbędnym wyposażeniem i uzbrojeniem. Wszystkie obiekty należy dostosować do użytkowania biorąc pod uwagę obowiązujące warunki techniczne oraz przepisy BHP i przeciwpożarowe. W ramach realizacji warunków Umowy powinny zostać wykonane następujące prace budowlane:

Prace przygotowawcze i pomocnicze polegające na zagospodarowaniu placu budowy:

- a) Przygotowanie zaplecza budowy
- b) Zabezpieczenie niezbędnych mediów na potrzeby prowadzonych prac budowlano- montażowych
- c) Przygotowanie ogrodzeń tymczasowych
- d) Przygotowanie dróg dojazdowych do poszczególnych obiektów
- e) Zabezpieczenie urządzeń BHP i przeciwpożarowych
- f) Zabezpieczenie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie prowadzenia prac budowlano- montażowych i inwentaryzacji powykonawczej

Wykonanie sieci i instalacji sanitarnych, wliczając w to:

- a) W niezbędnym zakresie sieci i instalacje kanalizacyjne
- b) W niezbędnym zakresie sieci i instalacje wodociągowe
- c) W niezbędnym zakresie sieci i instalacje technologiczne, związane funkcjonalnie z procesem oczyszczania ścieków

Wykonanie instalacji elektrycznych i AKPiA

- a) Instalacja zasilania poszczególnych urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków
- b) Instalacja odgromowa
- c) Instalacje wewnętrzne dla potrzeb własnych oczyszczalni ścieków
- d) Systemu elektroenergetycznego

Zagospodarowanie terenu

- a) Modernizacja dróg i ciągów komunikacyjnych na terenie oczyszczalni ścieków, wliczając w to powierzchnie parkingowe i chodniki
- b) Modernizacja odwodnienia powierzchni placów i dróg

Roboty budowlane i wykończeniowe:

- a) Roboty ziemne, betonowe i żelbetowe
- b) Pozostałe roboty budowlane i wykończeniowe

UWAGA!: Potencjalni Wykonawcy zobligowani są do przeprowadzenia wizji lokalnej na terenie prac objętym zakresem niniejszego PFU w celu weryfikacji i dokonania oceny dokumentów i informacji dostarczonych w ramach niniejszego postępowania przez Zamawiającego.

1.2.2. Szkolenie, rozruch techniczny i przejęcie robót od Wykonawcy

W ramach Umowy Wykonawca jest zobowiązany do przeszkolenia personelu Zamawiającego oraz przeprowadzenia na swój koszt rozruchu wszystkich montowanych urządzeń, dokonania próby przedrozruchowej, próby rozruchowej oraz rozruchu próbnego, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego, jakie zostały wskazane w II TOMIE niniejszego Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Przeszkolenie personelu Zamawiającego i Użytkownika oczyszczalni ścieków powinno pozwolić na uzyskanie niezbędnej wiedzy z zakresu technologii, eksploatacji i utrzymania zamontowanych urządzeń i instalacji, na takim poziomie, aby możliwe było zapewnienie prawidłowej i nieprzerwanej pracy oczyszczalni ścieków oraz utrzymanie parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków pozwalających na osiągnięcie i utrzymanie zakładanego efektu ekologicznego. Zakres szkolenia powinien obejmować:

- Omówienie zasad poprawnej eksploatacji poszczególnych urządzeń
- Przedstawienie zasad działania ogólnych systemów sterowania pracą poszczególnych węzłów i całej oczyszczalni ścieków
- Zasady obsługi poszczególnych systemów, maszyn i urządzeń
- Zasady prowadzenia testów kontroli jakości
- Zasady poprawnej konserwacji urządzeń i wyposażenia
- Zasady procedur bezpieczeństwa obsługi maszyn i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem przepisów BHP i przeciwpożarowych

Szkolenie oraz instruktaże stanowiskowe powinny być prowadzone w języku polskim. Przyjmuje się, że zakres szkolenia w pierwszej kolejności powinien pozwolić na zaznajomienie Użytkownika z zasadami działania oczyszczalni ścieków jako funkcjonalnej całości, a następnie z jej poszczególnymi elementami składowymi. Wykonawca przeprowadzi szkolenie na terenie oczyszczalni ścieków, natomiast wdrożenie eksploatacji oraz utrzymania musi zostać przedłożone w formie opisu przygotowanego jako instrukcja eksploatacji i utrzymania.

Jeżeli będzie to konieczne Wykonawca przeprowadzi szkolenie przy uwzględnieniu szczegółowych wymagań uczestników, co wynika z faktu, iż informacje niezbędne do prawidłowego wykonywania zadań poszczególnych grup personelu Zamawiającego mogą różnić się w zależności od zakresu obowiązków poszczególnych pracowników.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia niezbędnych materiałów szkoleniowych, jakie personel Zamawiającego może wykorzystać na cele dalszego samodzielnego szkolenia lub do poinstruowania w zakresie obsługi poszczególnych obiektów przyszłych pracowników.

Program szkoleń wraz z opisem materiałów szkoleniowych powinny być przygotowane w języku polskim i dostarczone Zamawiającemu nie później niż na 7 dni kalendarzowych przed przystąpieniem do szkolenia personelu.

Przed przejściem robót przez Zamawiającego, Wykonawca przeprowadzi prób końcowe wszystkich wykonanych prac, w zakresie których jest przeprowadzenie prób przedrozruchowych maszyn i urządzeń, prób rozruchowych oraz rozruchu próbnego oczyszczalni ścieków. Zamawiający dopuszcza przeprowadzenie oddzielenie rozruchu poszczególnych obiektów przewidzianych w ramach zadania. Wykonawca przedstawi listę wyposażenia poszczególnych obiektów w urządzenia, narzędzia eksploatacyjne i materiały niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa i higieny pracy zgodnie ze standardem adekwatnym do zastosowanej technologii i rozmiarów materiałowych. Wykonawca dodatkowo przygotowuje i wykona oznakowanie obiektów, urządzeń, stref zagrożenia i innych instalacji wykonanych w ramach Umowy o ile ich oznakowanie będzie wymagane.

W czasie prowadzenia prac rozruchowych Wykonawca dostarczy wszystkie niezbędne części zamienne i materiały ulegające zużyciu oraz pokryje koszty wszystkich niezbędnych prób i badań. Koszty mediów, wliczając w to między innymi wodę i energię elektryczną pozostają po stronie Wykonawcy.

Zamawiający przeprowadzi przejście robót, wówczas gdy zostaną one ukończone zgodnie z Umową oraz po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym rozruchu technologicznego i uzyskaniu zakładanego efektu ekologicznego.

1.3. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Oczyszczalnia ścieków w Goniądzu położona jest przy ulicy Demokratycznej 22 na terenie gminy Goniądz. Działka, na której znajduje się oczyszczalnia ścieków oznaczona jest numerem ewidencyjnym 259/1, obręb geodezyjny Goniądz, powiat moniecki. Teren oczyszczalni ścieków zajmuje powierzchnię około 21 515,0 m².

1.3.1. Opis stanu istniejącego- oczyszczalnia ścieków

Aktualnie funkcjonujący ciąg technologiczny oczyszczania ścieków pracuje zgodnie z następującymi zasadami:

Ścieki surowe odprowadzane są systemem kanalizacji sanitarnej oraz są dowożone z terenów nieskanalizowanych. Ścieki dowożone są poddane następującym procesom technologicznym:

- usuwanie grubszych zanieczyszczeń na kracie
- retencjonowanie wraz z napowietrzaniem ścieków w zbiorniku wyrównawczym

Ścieki dopływające systemem kanalizacji oraz ścieki dowożone po procesie wstępnej obróbki są kierowane do zbiornika czerpalnego przepompowni ścieków. Ze zbiornika czerpalnego ścieki są pobrane za pomocą pompy i podawane do zblokowanych oczyszczalni Ścieków BOS-200. W komorach BOS-200 zachodzą następujące procesy technologiczne:

- usuwanie piasku i ciał pływających w komorze skratkowo- piaskowej
- usuwanie substancji organicznych zawieszonych i rozpuszczonych w ściekach obecnych w komorze osadu czynnego
- klarowanie ścieków w osadniku wtórnym o przepływie pionowym
- dezynfekcja ścieków, w miarę potrzeb, podchlorynem sody przy użyciu chloratora C₅₂

Osad czynny wytrącony w osadniku wtórnym jest pobierany za pomocą pompy powietrznej i kierowany jako recyrkulant do komór osadu czynnego. Osad czynny nadmierny jest kierowany do komory tlenowej stabilizacji osadu. Po procesie stabilizacji tlenowej osad nadmierny poddawany jest zagęszczeniu mechanicznemu z wykorzystaniem wirówki do osadu.

Oczyszczalnia ścieków w Goniądzu poddana została częściowej modernizacji polegającej na zwiększeniu możliwości retencyjnych ścieków dopływających do oczyszczalni poprzez budowę zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych, budowę zbiornika retencyjnego ścieków surowych. Dodatkowo wykonano modernizację ciągu mechanicznego oczyszczania ścieków poprzez dostawę i montaż kratopiaskownika oraz hermetycznej stacji przyjmowania ścieków dowożonych.

UWAGA!: Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia wizji lokalnej poszczególnych obiektów i weryfikacji informacji podanych w niniejszym PFU przed przystąpieniem do postępowania.

1.4. Ogólne właściwości funkcjonalno- użytkowe

W wyniku realizacji zadania inwestycyjnego pn. „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**” ma nastąpić:

- Ze względu na technologię oczyszczania ścieków- poprawa jakości oczyszczania ścieków z zapewnieniem jakości ścieków odprowadzanych z Oczyszczalni Ścieków w

Goniądzu zgodnej z wymogami stawianymi przez prawo polskie (Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych) i dyrektywy unijne (Dyrektywa 91/271/EEC) oraz przygotowanie oczyszczalni ścieków na odbiór większych ładunków zanieczyszczeń, poprzez dopływ większej ilości ścieków dowożonych.

- Ze względu na aspekt eksploatacyjny oczyszczalni ścieków- automatyzacja obsługi i sterowaniem pracy oczyszczalni ścieków oraz zwiększenie niezawodności pracy obiektu jako funkcjonalnej całości.
- Ze względu na technologię procesu gospodarki osadami ściekowymi- poprawa właściwości osadów nadmiernych oraz stworzenie możliwości prowadzenia optymalnej gospodarki osadowej w obrębie gminy Goniądz.

Wykonanie prac budowlano- montażowych musi być zrealizowane zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy Prawo Budowlane oraz z wszelkimi aktami prawnymi właściwymi w przedmiocie zamówienia, z przepisami techniczno-budowlanymi, obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

UWAGA!: Wykonawca jest zobowiązany do analizy informacji dostarczonych przez Zamawiającego, szczególnie w zakresie ilości i jakości ścieków surowych dopływających do oczyszczalni i wielkości ładunków zanieczyszczeń oraz zweryfikowania przyjętych rozwiązań technicznych i technologicznych na podstawie przeprowadzenia niezbędnych obliczeń własnych uwzględniających aspekty konstrukcyjne i technologiczne przy uwzględnieniu doboru urządzeń i wyposażenia dla wszystkich prac zawartych w zakresie Umowy.

1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno- użytkowe

1.5.1. Wymagania stawiane reaktorowi biologicznemu

Zakłada się, że reaktor biologiczny powstający w ramach zadania inwestycyjnego będzie wykonany jako reaktor przepływowy, pracujący w warunkach niskiego obciążenia osadu

czynnego ładunkiem zanieczyszczeń organicznych wyrażanych jako BZT₅ w układzie technologicznym A2O. Zakłada się, że reaktor biologiczny będzie składał się z dwóch niezależnie pracujących ciągów biologicznych.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby bioreaktor został poddany próbie szczelności zgodnie z zasadami przeprowadzenia próby szczelności na podstawie normy PN-B-10702:1999

1.5.1.1. Uwarunkowania konstrukcyjne

Zakłada się, że reaktor biologiczny, zostanie wykonany jako zbiornik żelbetowy o, z betonu klasy nie gorszej niż C20/25, o wodoszczelności W8 w części wysokości czynnej bioreaktora oraz mrozoodporności F150 powyżej lustra ścieków w reaktorze. Objętości czynne poszczególnych komór biologicznych wchodzących w skład reaktora biologicznego zostały opisane w punkcie 1.5.1.2. Uwarunkowania technologiczne. Zbrojenie należy zaprojektować ze stali nie gorszej niż AII. Należy zaznaczyć, że głębokość czynna reaktora biologicznego powinna być nie mniejsza niż 4,5 m, a wysokość całkowita nie mniejsza niż 5,0 m. Zakłada się, że całkowita pojemność czynna powinna być podzielona na nie mniej niż 2 niezależne ciągi biologiczne. Reaktor biologiczny należy wyposażać w pomosty technologiczne służące do prowadzenia prac eksploatacyjnych wykonane z krat WEMA. Kraty WEMA i barierki powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Pomosty technologiczne powinny być wyposażone w barierki o wysokości nie mniejszej niż 1100 mm. Wykonanie wszystkich przejść projektowanych rurociągów przez ściany obiektu muszą być wykonane przy zastosowaniu przejść szczelnych typu łańcuchowego.

1.5.1.2. Uwarunkowania technologiczne

Ciąg technologiczny biologicznego oczyszczania ścieków powinien składać się z komór o następującej funkcji technologicznej:

- Selektor beztlenowy
- Komora denitryfikacji
- Komora nitryfikacji
- Osadnik wtórny

W związku z zastosowaniem układu A2O zakłada się zastosowanie recyrkulacji wewnętrznej osadu czynnego pomiędzy komorą nityfikacji i komorą denityfikacji oraz recyrkulacji zewnętrznej pomiędzy osadnikiem wtórnym i komorą selektora beztlenowego.

Selektor beztlenowy

Zakłada się, że selektor beztlenowy zostanie zaprojektowany i wykonany zgodnie z następującymi założeniami technologicznymi:

Czas zatrzymania ścieków w selektorze	t	0,75	[h]
Zakładana ilość selektorów	n	1	[szt.]
Zakładana wysokość czynna selektora	H _{cz}	4,50	[m]
Zakładana wysokość całkowita selektora	H _c	5,00	[m]
Objętość czynna selektora przy Q _{dmax}	V _{cz}	43,17	[m ³]
Objętość całkowita selektora przy Q _{dmax}	V _c	47,95	[m ³]
Sumaryczna powierzchnia w planie przy Q _{dmax}	ΣF	9,59	[m ²]

Zakłada się wykonanie 1 komory selektora beztlenowego połączonej z poszczególnymi ciągami technologicznymi za pomocą przejść szczelnych typu łańcuchowego. Połączenia powinny być wyposażone w zasuwę nożową ręczną umożliwiającą zamknięcie dopływu ścieków do poszczególnych ciągów biologicznego oczyszczania ścieków w przypadku konieczności prowadzenia prac serwisowych.

Selektor beztlenowy należy wyposażyć w mieszadło, służące do mieszania jego objętości i zapewniające warunki pełnego wymieszania komory. Zakłada się, że mieszadło mechaniczne powinno być zamontowane na prowadnicy wykonanej ze stali nierdzewnej oraz powinno być wyposażone w żurawik wykonany ze stali nierdzewnej o udźwigu nie mniejszym niż 200 kg, umożliwiającym prace serwisowe. Parametry zastosowanego mieszadła powinny spełniać następujące wymagania:

- Prędkość obrotowa- mieszadło średnioobrotowe
- Wykonanie materiałowe śmigła- stal 1.4301
- Średnica wirnika śmigłowego- nie mniejsza niż 0,225 m
- Liczba łopatek w śmigle- nie mniej niż 2
- Liczba obrotów wirnika- nie mniej niż 1400
- Uszczelnienie wału- dwa uszczelnienia mechaniczne w układzie z tandemem z komorą olejową
- Moc silnika- nie mniejsza niż 1,2 kW

- Korpus silnika wykonany z żeliwa, wał wykonany ze stali 1.4571
- Mieszadło przystosowane do pracy w środowisku agresywnym mieszaniny ścieków i osadów ściekowych
- Hydraulika mieszadła przystosowana do pracy w obecności zawiesin włóknistych
- Silnik mieszadła- indukcyjny
- Mieszadło z napędem bezpośrednim
- Mieszadło wyposażone w uchwyt sprzęgający dla rury kwadratowej
- Maksymalna temperatura pracy- nie mniejsza niż 40 °C

Komora denitryfikacji

Zakłada się, że komory denitryfikacji zostaną zaprojektowane i wykonane zgodnie z następującymi założeniami technologicznymi:

Stężenie azotu organicznego odpływające z reaktora	$S_{O\ Norg}$	2,00	[g/m ³]
Stężenie azotu amonowego odpływające z reaktora	$S_{O\ N-NH_4}$	0,00	[g/m ³]
Dopuszczalne stężenie azotu ogólnego w ściekach oczyszczonych	N_{og}	15,00	[g/m ³]
Stężenie azotu azotanowego (V) w ściekach oczyszczonych	$S_{O\ N-NO_3}$	13,00	[g/m ³]
Ilość azotu organicznego wbudowanego w biomase	$X_{BM\ Norg}$	4,00	[% BZT ₅]
Stężenie azotu azotanowego (V) do denitryfikacji	$S_{D\ N-NO_3}$	60,10	[g/m ³]
Udział strefy denitryfikacji	$V_D:V_R$	0,20	[-]
Współczynnik recyrkulacji wewnętrznej	RW	66,39	[%]

Zakłada się, że połączenie komory denitryfikacji z komorą nitryfikacji będzie wykonane poprzez otwory technologiczne umieszczone w dolnej i górnej części ścianki działowej. Sumaryczna objętość komór denitryfikacji powinna stanowić nie mniej niż 20% całkowitej pojemności reaktora biologicznego.

Do mieszania objętości komór denitryfikacji planowane jest wykorzystanie systemu napowietrzania ścieków realizowanego poprzez dyfuzory panelowe. Specyfikacja dyfuzorów panelowych podana została w punkcie 1.5.1.4. System napowietrzania ścieków. Jako urządzenie dostarczające powietrze do dyfuzorów planuje się wykorzystanie dmuchawy rotacyjnej. Ze względu na fakt, iż w komorze denitryfikacji nie planuje się osiągnięcia wysokich koncentracji tlenu rozpuszczonego, zadaniem dmuchawy będzie dostarczenie ilości powietrza pozwalającej na zapewnienie warunków pełnego wymieszania. Zakłada się, że do wprowadzania powietrza do komór denitryfikacji wykorzystane zostaną 2 dmuchawy rotacyjne pracujące naprzemiennie o specyfikacji spełniającej co najmniej następujące założenia:

Wymagane parametry techniczne dmuchaw:

- silnik elektryczny: 5,5 kW
- spręż pracy: 600 mbar, wydajność: maksymalna nie niższa niż 162 Nm³/h zgodnie z DIN ISO 1343

Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w:

- silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty itp.), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, przyłącze elastyczne na tłoczeniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny
- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 67 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”
- manometr, wskaźnik zabrudzenia filtra oraz wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0
- ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się, aby producent kompletnej dmuchawy był równocześnie producentem stopnia sprężającego
- Napęd dmuchawy przy użyciu falownika

Parametr	Symbol/jednostka	Wartość
Przepływ objętościowy	Q ₁ m ³ /min	2,89
Przepływ objętościowy	Q ₁ m ³ /h	174
Wydajność na ssaniu w warunkach normalnych	Q _N Nm ³ /h	162
Przepływ masowy	ṁ kg/h	210
Gęstość w warunkach ssania	ρ kg/m ³	1,204

Ciśnienie na ssaniu (abs.)	p ₁	bar	1,013
Ciśnienie na tłoczeniu (abs.)	p ₂	bar	1,613
Różnica ciśnień	Δp	mbar	600
Temperatura na ssaniu	t ₁	°C	20
Temperatura na tłoczeniu	t ₂	°C	89
Obroty rotora głównego	n _{HR}	rpm	3920
Moc na wale	P _k	kW	4,5
Obroty silnika	n _{Mot}	rpm	2940
Moc silnika	P _{Mot}	kW	5,5

Tolerancja

dla przepływu objętościowego/ masowego	%	+5 / -5
dla zużycia energii elektrycznej	%	+5 / -5

Poziom hałas każdego agregatu

Poziom hałas bez obudowy ca.	L _p (A)	dB(A)	97
Poziom hałas z obudową ca.	L _p (A)	dB(A)	65

Wielkość przyłącza

Po stronie tłoczenia DN 50, ISO 60,3 mm Ø

Komora nityfikacji

Zgodnie ze wskazanymi założeniami technologicznymi zakłada się, że reaktor biologiczny powinien być zaprojektowany w myśl następujących założeń technologicznych:

Zakładane obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT ₅	A'	0,05	[kg/kg _{s.m.} ·d]
Zakładany wiek osadu czynnego	WO	25	[d]
Zakładana sucha masa osadu czynnego	Z	4,00	[kg/m ³]
Zakładana wysokość czynna reaktora	H _{cz}	4,50	[m]
Wysokość całkowita reaktora	H _c	5,00	[m]
Objętość czynna reaktora przy Q _{dmax}	V _{cz}	597,60	[m ³]
Objętość całkowita reaktora przy Q _{dmax}	V _c	664,0	[m ³]
Sumaryczna powierzchnia w planie przy Q _{dmax}	ΣF	132,80	[m ²]
Objętość czynna komór denityfikacji	V _{DNcz}	119,52	[m ³]
Objętość całkowita komór denityfikacji	V _{DNc}	132,80	[m ³]
Objętość czynna komór nityfikacji	V _{Ncz}	478,08	[m ³]
Objętość całkowita komór nityfikacji	V _{Nc}	531,20	[m ³]

Zakłada się, że komora nityfikacji wyposażona będzie w system napowietrzania ścieków realizowany poprzez dmuchawy rotacyjne i układ dyfuzorów panelowych. Wymagane

parametry tych urządzeń zostały określone w punkcie 1.5.1.4. System napowietrzania ścieków. Zakłada się rozlokowanie dyfuzorów w taki sposób, aby możliwe było uzyskanie warunków pełnego wymieszania ścieków oczyszczanych i osadu czynnego w komorze nityfikacji.

Sterowanie przebiegiem procesu tlenowego oczyszczania ścieków w komorze nityfikacji będzie realizowane poprzez nastawę wartości tlenu rozpuszczonego na sondzie tlenowej. Wymagane parametry sondy tlenowej zostały opisane w punkcie 1.5.1.5. Opomiarowanie komór osadu czynnego. Zakłada się, że w każdej komorze nityfikacji zainstalowana zostanie 1 sonda tlenowa. Każda komora nityfikacji powinna posiadać możliwość niezależnego sterowania stężeniem tlenu rozpuszczonego, co powinno zostać osiągnięte poprzez montaż i sterowanie pracą przepustnic automatycznych zainstalowanych na przewodach tłocznych powietrza do poszczególnych komór w obrębie kolektora powietrza.

W obrębie każdej z komór nityfikacji należy przewidzieć montaż 1 pompy recyrkulacji wewnętrznej osadu czynnego. Biorąc pod uwagę wskazaną w punkcie 1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków charakterystykę ilościową i jakościową ścieków dopływających do bioreaktora pompa recyrkulacji wewnętrznej powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wydajność nie mniejsza niż: $Q = 10,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia nie mniejsza niż: $H = 6,0 \text{ m}$

Pompa powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);
- Stosować pompy wyposażone w wirniki półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” o niskiej sprawności i z rozdrabniaczem.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, z min. 25% chromu. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60 HRC;

- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- wirniki adaptacyjny - z możliwością osiowego przemieszczania się;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węglík wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów.
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H (180 °C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50Hz, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 °C;

Oprócz wskazanych parametrów każda pompa recyrkulacji wewnętrznej powinna być wyposażona w żurawik umożliwiający wykonanie prac serwisowych urządzenia o udźwigu nie mniejszym niż 200 kg. Żurawik powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.

1.5.1.3. Osadnik wtórny

Osadnik wtórny pionowy będzie stanowił ostatni element ciągu biologicznego oczyszczania ścieków. Zakłada się, że każdy ciąg biologiczny będzie posiadał osobny osadnik wtórny. Osadniki wtórne należy zaprojektować i wykonać jako osadniki wtóre pionowe w myśl następujących założeń technologicznych:

Hydrauliczne obciążenie osadnika osadem	q_v	300,00	[dm ³ /(m ² ·h)]
Indeks osadu czynnego	IO	150,00	[ml/g]
Czas zagęszczania	t_z	2,00	[h]
Zawartość suchej masy w osadzie recyrkulowanym	Z_R	5,88	[kg _{s.m.} /m ³]
Stopień recyrkulacji zewnętrznej	RZ	2,13	[-]
Hydrauliczne obciążenie powierzchni osadników	q_F	0,50	[m ³ /(m ² ·h)]

Wymagana powierzchnia osadników wtórnych	F	36,80	[m ²]
Strefa ścieków sklarowanych	h ₁	0,50	[m]
Strefa rozdziału i przepływu wstecznego	h ₂	1,96	[m]
Strefa prądów gęstościowych i gromadzenia	h ₃	0,51	[m]
Strefa zagęszczania i zgarniania osadu	h ₄	2,13	[m]
Całkowita głębokość osadnika wtórnego	H _{sr}	5,09	[m]

Pompa recyrkulacji zewnętrznej powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wydajność nie mniejsza niż: $Q = 33,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia nie mniejsza niż: $H = 6,0 \text{ m}$

Pompa powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);
- Stosować pompy wyposażone w wirniki półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” o niskiej sprawności i z rozdrabniaczem.
- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, z min. 25% chromu. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60 HRC;
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- wirniki adaptacyjny - z możliwością osiowego przemieszczania się;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/cm^3 , pracującymi niezależnie od kierunku obrotów.

- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H (180 °C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50Hz, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 °C;

Oprócz wskazanych parametrów każda pompa recyrkulacji wewnętrznej powinna być wyposażona w żurawik umożliwiający wykonanie prac serwisowych urządzenia o udźwigu nie mniejszym niż 200 kg. Żurawik powinien być wykonany ze stali nierdzewnej.

Osadniki wtórne powinny być wyposażone w przelewy pilaste, system do zbierania części pływających z powierzchni lustra ścieków sklarowanych oraz posiadać rurę centralną. Przelewy pilaste muszą być wykonane ze stali nierdzewnej. Do wykonania rury centralnej dopuszcza się zastosowanie tworzywa sztucznego.

1.5.1.4. System napowietrzania ścieków

Zgodnie z założeniami przedstawionymi w punkcie 1.1.2. Dane przyjęte do wymiarowania urządzeń do oczyszczania ścieków zakłada się, że ilość powietrza jaką należy doprowadzić do komór nityfikacji reaktora biologicznego będzie następująca:

Obliczeniowa temperatura ścieków w reaktorze	T	20	°C
Współczynnik oddychania endogennego	F_T	0,81	[-]
Zapotrzebowanie na tlen do rozkładu związków węgla	$OV_{d,C}$	81,76	[kg O ₂ /d]
Zapotrzebowanie na tlen w procesie nityfikacji	$OV_{d,N}$	80,91	[kg O ₂ /d]
Zużycie tlenu pokryte przez denityfikację	$OV_{d,D}$	33,46	[kg O ₂ /d]
Współczynnik uderzeniowy związków węgla	f_c	1,1	[-]
Współczynnik uderzeniowy związków azotu	f_N	1,5	[-]
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na tlen	OV_h	7,67	[kg O ₂ /h]
Stężenie tlenu w warunkach pełnego nasycenia	C_s	9,00	[g/m ³]
Zakładane stężenie tlenu w komorze nityfikacji	C_x	2,50	[g/m ³]
Wymagana ilość tlenu doprowadzona do komory nityfikacji	αOC	11,75	[kg O ₂ /h]
Współczynnik transferu tlenu	α	0,6	[-]
Głębokość ułożenia dyfuzorów	H_d	0,05	[m]
Współczynnik wykorzystania tlenu z powietrza	k	18	[g O ₂ /m ³ ·m]
Zapotrzebowanie na powietrze	Q_p	244,52	[m ³ /h]
Zapotrzebowanie na tlen w warunkach standardowych	SOR	19,59	[kg O ₂ /h]

Zakłada się, że we wszystkich komorach, do których doprowadzone ma być powietrze, dystrybucja do komór reaktora będzie odbywała się za pomocą dyfuzorów panelowych. Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie wysokosprawnego napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych. Podstawy dyfuzorów wykonane z odpornego na uderzenia wysokoudarowego nieplastyfikowanego UPVC lub stali nierdzewnej, mocowane bezpośrednio do dna ze względu na optymalny transfer tlenu i brak stref martwych. Membrany drobnopęcherzykowe wykonane z poliuretanu przystosowane do pracy w zakresie obciążenia powierzchni dyfuzora: 10 - 120 Nm³/h/m².

Membrany muszą zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, aby wyeliminowana była konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielny zawór zwrotny.

Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.

Konstrukcja dyfuzora lub sposób jego zasilania musi zapewnić stabilną pracę całego układu napowietrzania w przypadku mechanicznego uszkodzenia części membran.

Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów lub całych kompletnych dyfuzorów.

Gęstość ułożenia dyfuzorów musi zagwarantować, aby jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 70% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany.

Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do dyfuzorów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE. Zastosowane średnice przewodów powinny zagwarantować zachowanie prędkości przepływu sprężonego powietrza nie wyższej niż 15 m/s.

Zakłada się, że w każdej komorze nityfikacji ułożone zostanie nie mniej niż 8 dyfuzorów o długości nie mniejszej niż 3,0 m.

Każda z sekcji rusztu napowietrzającego powinna być wyposażona w system odwadniania lub system samoodwadniającego.

- System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI 304

- Sprawność systemu napowietrzania SOTE dla komory nityfikacji powinna wynosić nie mniej niż 31%
- Transfer tlenu powinien wynosić nie mniej niż 20,3 kg O₂/h przy przepływie powietrza nie wyższym niż 225 Nm³/h

Na cele dostarczenia powietrza do dyfuzorów należy przewidzieć 2 dmuchawy rotacyjne. Każda z dmucha musi spełniać następujące założenia:

Wymagane parametry techniczne dmuchaw dla komór nityfikacji:

- silnik elektryczny: 7,5 kW
- spręż pracy: 600 mbar, wydajność: minimalna nie wyższa niż 54 Nm³/h, maksymalna nie niższa niż 227 Nm³/h zgodnie z DIN ISO 1343

Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w:

- silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie foli, pianek, waty itp.), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, przyłącze elastyczne na tłoczeniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny
- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 67 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”
- manometr, wskaźnik zabrudzenia filtra oraz wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0
- ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się aby producent kompletnej dmuchawy był równocześnie producentem stopnia sprężającego

- Napęd dmuchawy przy użyciu falownika

Parametr	Symbol/jednostka	Wartość (max- min)	
Przepływ objętościowy	Q ₁ m ³ /min	4,07	0,97
Przepływ objętościowy	Q ₁ m ³ /h	245	59
Wydajność na ssaniu w warunkach normalnych	Q _N Nm ³ /h	227	54
Przepływ masowy	ṁ kg/h	295	72
Gęstość w warunkach ssania	ρ kg/m ³	1,204	1,204
Ciśnienie na ssaniu (abs.)	p ₁ bar	1,013	1,013
Ciśnienie na tłoczeniu (abs.)	p ₂ bar	1,613	1,613
Różnica ciśnień	Δp mbar	600	600
Temperatura na ssaniu	t ₁ °C	20	20
Temperatura na tłoczeniu	t ₂ °C	86	137
Obroty rotora głównego	n _{HR} rpm	3896	1639
Moc na wale	P _k kW	5,94	2,43
Obroty silnika	n _{Mot} rpm	2921	1229
Moc silnika	P _{Mot} kW	7,5	
Częstotliwość silnika	f Hz	49,9	21

Tolerancja

dla przepływu objętościowego/ masowego	%	+5 / -5
dla zużycia energii elektrycznej	%	+5 / -5

Poziom hałas każdego agregatu

Poziom hałas bez obudowy ca.	L _p (A) dB(A)	91
Poziom hałas z obudową ca.	L _p (A) dB(A)	67

Wielkość przyłącza

Po stronie tłoczenia DN 80, ISO 88,9 mm Ø

Kolektor sprężonego powietrza warunkujący rozdział powietrza do poszczególnych ciągów biologicznych powinien być wyposażony w przepustnice automatyczne umożliwiające rozdział powietrza w zależności od stężenia tlenu rozpuszczonego w poszczególnych komorach nityfikacji.

1.5.1.5. Opomiarowanie komór osadu czynnego

Zakłada się, że każda z komór nityfikacji wyposażona będzie w 1 sondę tlenową, umożliwiającą pomiar i kontrolę stężenia tlenu rozpuszczonego w komorach nityfikacji.

Zakłada się, że sonda tlenowa będzie charakteryzowała się co najmniej następującymi parametrami:

- rodzaj czujnika: optyczny
- minimalny przepływ: niewymagany
- kompensacja temperatury: wewnętrzna
- podłączenie do przetwornika: „plug and play”
- parametry kalibracyjne zapisane w wewnętrznej pamięci czujnika
- zintegrowany kabel o długości min. 7 m
- zakres pomiarowy: od 0 do 20 mg/l
- czas odpowiedzi: $t_{90} = 60$ s
- maksymalny błąd pomiarowy: 0,01 mg/l lub ± 1 % odczytu pomiarowego dla < 12 mg/l
- zakres temperatury pracy: do 60 °C
- zakres ciśnienia: absolutnego maks.: 10 bar
- korpus sondy z: 1.4435
- klasa ochrony IP68
- armatura zanurzeniowa producenta sondy dostosowana do panujących warunków

1.5.2. Wymagania stawiane procesowi gospodarki osadowej

1.5.2.1. Instalacja odwadniania osadu

W ramach realizacji zadania inwestycyjnego zakłada się dostawę i montaż instalacji odwadniania osadu, która składać się będzie z następujących elementów:

1. Zbiornik retencyjny osadu

Zakłada się, że pojemność zbiornika będzie nie mniejszej niż 3 m³, wykonanie materiałowe z PE utwardzonego.

2. Pompa nadawy osadu uwodnionego

Zakłada się następujące parametry pompy:

- Wydajność: średnio 2 – 9,0 m³/h
- Napięcie: $U = 400$ V
- Częstotliwość: $f = 50$ Hz
- Rodzaj ochrony: IP 55

- Regulacja obrotów przetwornicą częstotliwości, zabezpieczona przed suchobiegiem

3. Przepływomierz indukcyjno–magnetyczny osadu uwodnionego

Przepływomierz będzie wykorzystywany do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do prasy. Przepływomierz w wykonaniu kołnierзовym klasy PN 40 do zabudowy na rurociągu osadowym:

- wersja kompaktowa z wyświetlaczem.
- typ ochrony minimum IP67
- wykładzina wewnętrzna poliuretan

4. Mieszacz statyczny

Armatura między kołnierzowa do równomiernego wymieszania roztworu polielektrolitu z osadem.

5. Reaktor flokulacji

Poziomy zbiornik instalowany za mieszaczem osadu z roztworem polielektrolitu. Długość reaktora nie mniej niż 2000 mm, średnica nie mniej niż 210 mm. Wykonanie materiałowe reaktora ze stali nierdzewnej w gatunku nie gorszym niż AISI 304L wytrawiana w kąpeli kwaśnej.

6. Prasa śrubowa

- Wydajność masowa: nie mniej niż 60 kg suchej masy /godz.
- Prasa powinna posiadać zintegrowany transporter śrubowy o stożkowym wale i zmiennym skoku zwojów w stronę wylotu. Na krawędziach zwoju ślimaka, zamontowane wymienne elementy do czyszczenia wewnętrznej powierzchni sit perforowanych.
- Urządzenie powinno być wyposażone w zestaw co najmniej 3 sit o zmniejszającym się prześwicie, połączonych kołnierzowo o trapezowym przekroju. Każde sito ma składać się z dwóch sekcji, co pozwala na serwisowanie ślimaka bez konieczności jego demontażu.
- Wylot osadu pozwalający na regulację światła otworu wylotowego oraz stopnia odwadniania osadu, np. zaopatrzony w stożek cylindryczny o napędzie pneumatycznym
- Prasa wolnoobrotowa. Maksymalna prędkość obrotowa ślimaka nie powinna przewyższać $1,5 \text{ min}^{-1}$.

- Prędkość obrotów powinna być regulowana on - line w zależności od wartości ciśnienia w pierwszej sekcji prasy w zakresie 0-500 mBar.
- Proces odwadniania osadu i czyszczenia powierzchni filtracyjnej powinien odbywać się przy wykorzystaniu tego samego napędu o mocy nie większej niż 1,5 kW:
 - ślimak, transportujący i odwadniający osadu,
 - bęben z powierzchnią filtracyjną, który okresowo jest płukany przez listwę z dyszami.
- Płukanie całej powierzchni cylindra powinno być możliwe dzięki wstecznym obrotom transportera ślimakowego, a elementy czyszczące na obwodzie ślimaka powinny oczyszczać rewersyjnie wewnętrzną powierzchnię bębna. Podczas procesu płukania powinna być automatycznie zatrzymana praca pompy osadu.
- Zapotrzebowanie na medium płuczące nie więcej niż 500 l/godz.
- Wykonanie materiałowe prasy śrubowej stal w gatunku nie gorszym niż AISI 304L dodatkowo zabezpieczona antykorozyjnie w procesie pasywacji metodą zanurzeniową (z wyłączeniem łożysk, rolek, węży).

7. Kompresor: typ tłokowy

- objętość zbiornika ≥ 24 l
- napęd: zabezpieczenie nie gorsze niż IP 54
- parametry pracy dostosowane do wymagań układu

8. Pompa koncentratu polielektrolitu

- Maksymalna wydajność: 30 l/godz.
- Moc silnika pompy nie więcej niż 0,37 kW
- Klasa szczelności nie niżej niż IP55
- Zabezpieczona przed suchobiegiem.

9. Stacja przygotowania polielektrolitu

Zbiornik z utwardzanego PP o pojemności nie mniej niż 1000 L co najmniej trzykomorowa, przelewowa z szybkoobrotowym mieszadłem w każdej komorze (moc nie większa niż 0,37 kW), wał wirnika i łopatki wykonana ze stali nie gorszej niż 1,4301:

- Z pomiarem ilości poziomu roztworu gotowego w ostatniej komorze, np. za pomocą sondy hydrostatycznej
- Układ zabezpieczający powstawaniu kożucha w komorze roztworu gotowego

- Możliwość spustu każdej komory za pomocą zaworów ręcznych DN 25
- Przelew awaryjny DN 50
- Wymagana praca z polielektrolitem w postaci płynu.
- Precyzyjny układ przygotowania wody (elektrozawór ze wspomaganiami, filtr 0,2 mm z reduktorem ciśnienia, przepływomierz, zawór skośny redukcyjny)
- Przyłącze mufowe wody
- Pokrywa inspekcyjna w każdej komorze

10. Pompa dozowania flokulantu

- Wydajność regulowana przetwornicą częstotliwości w granicach: nie mniej niż 150 - 1500 l/godz.
- Moc silnika pompy nie więcej niż 0,75 kW
- Klasa szczelności nie gorsza niż IP55

11. Przepływomierz roztworu polielektrolitu

Przepływomierz będzie wykorzystywany do pomiaru ilości osadu doprowadzanego do prasy zakłada się, że klasa szczelności przepływomierza będzie nie niższa niż IP67

12. Rurociągi roztworu polielektrolitu i osadu

Zakłada się, rurociągu roztworu mieszaniny polielektrolitu i osadu będą wykonane z PVC-U.

13. Zasobnik i dozownik wapna

- Zasobnik wapna o pojemności nie mniejszej niż 250 kg wapna
- Dozownik ślimakowy wapna z napędem nie większym jak 0,55 kW
- Elektrowibrator zapobiegający kolmatacji wapna N= nie więcej niż 0,25 kW
- Wentylator wyciągowy ze zbiornikiem N= nie więcej niż 0,3 kW
- System rozcinania worka
- Wykonanie materiałowe zasobnika i dozownika- stal w gatunku nie gorszym niż AISI 304.

14. Transporter osadu odwodnionego z wapnem

- Transporter zostanie dostarczony i zamontowany z kompletem podpór w części wystającej poza budynek zabezpieczony przed przemarzaniem do -25 °C
- Wydajność: nie mniej niż 2000 kg/godz.

- Typ przenośnika: wałowy
- Długość umożliwiająca zrzut osadu na zewnątrz budynku (dł. całkowita min 7,0 m)
- Wykonanie materiałowe transportera w całości: stal w gatunku nie gorszym niż AISI 304 za wyjątkiem wykładziny (PE 1000 i napędu).
- Zabezpieczenie przed przemarzaniem: kabel grzejny samoregulacyjny o mocy grzania 20/40 W/mb, wełna mineralna techniczna o grubości nie cieńszej niż 50 mm, obróbki blacharskie wykonane z blachy w gatunku nie gorszym niż 1.4301, grubości nie cieńszej jak 0,8 mm, wykonanie powierzchni: poler. Wszystkie łączniki blach wykonane w całości ze stali nie gorszej jak 1.4301. Kolizje płaszcza z konstrukcją transportera zabezpieczone klejem uszczelniaczem odpornym na starzenie. Sterowanie kablem grzejnym realizowane poprzez niezależny układ zasilający regulacyjny.

UWAGA!: Zamawiający wymaga, aby instalacja odwadniania osadów posiadała procedurę zatwierdzającą pod kątem znakowania CE

UWAGA!: Dostawca instalacji powinien mieć minimum 10 letnie doświadczenie w zakresie produkcji urządzeń ze stali nierdzewnych dedykowanych dla oczyszczalni ścieków.

1.5.2.2. Laguna hydrobotaniczna

Zakłada się, że laguna hydrobotaniczna zostanie umiejscowiona na terenie oczyszczalni ścieków. Zakłada się, że laguna będzie spełniała następujące założenia:

- Dno laguny należy wyprofilować ze spadkiem 1% od ścianek w kierunku środka laguny oraz w kierunku głównego przewodu odprowadzającego wody odciekowe do studzienki kanalizacyjnej. Zakłada się wykonanie zasyfonowania w studni kanalizacyjnej uniemożliwiający całkowite osuszenie laguny.
- Przewody doprowadzające osad do laguny powinny być zakończone na wysokości równej koronie skarpy laguny hydrobotanicznej.

- Do odwodnienia powierzchni lagun należy wykorzystać nie mniej niż trzy ciągi przewodów zakończonych kominkiem wentylacyjnym. Każdy z przewodów drenarskich musi być zakończony kominkiem wentylacyjnym wyprowadzonym powyżej ścianki laguny. Przewody drenarskie powinny być również połączone ze sobą na obszarze laguny. Na cele odwodnienia zakłada się zastosowanie przewodów drenarskich z PVC w otulinie.
- Wykonać grawitacyjny układ odprowadzania wód nadosadowych z laguny poprzez przewód kanalizacyjny wykonany z rur PEHD i podłączony do istniejącego zbiornika retencyjnego ścieków surowych.
- Dno laguny i ścianki należy wyłożyć geomembraną z PEHD o grubości nie mniejszej niż 2 mm oraz zabezpieczyć geomembranę przed osunięciem ze ścian zbiornika.
- Licząc od dna laguny należy uwzględnić następujące elementy w konstrukcji warstwy filtracyjnej:
 - żwir gruby o średnicy ziarna od 30,0 do 60,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 20 cm,
 - żwir płukany o średnicy około 10,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 10 cm,
 - żwir płukany o średnicy około 6,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 10 cm,
 - żwir płukany o średnicy 0,2- 1,0 mm- miąższość warstwy nie mniejsza niż 20 cm.
- Zakłada się wykonanie nasadzeń w lagunie z trzciny pospolitej. Trzcinę należy sadzić w górnej warstwie złoża żwirowego, a ilość sadzonek na 1 m² laguny powinna wynosić nie mniej niż 4 sztuki.

1.5.3.Wymagania materiałowe

Zastosowane materiały i wykonanie materiałowe poszczególnych obiektów, maszyn i urządzeń powinno uwzględniać opisane poniżej wymagania.

1.5.3.1. Elementy stalowe

Elementy i powierzchnie mające bezpośredni kontakt ze ściekami powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej. Wszędzie, gdzie wskazano konieczność stosowania stali kwasoodpornej lub nierdzewnej, a nie określono typu stali, należy stosować stal o właściwościach nie gorszych niż stal 1.4404 zgodnie z normą PN-EN 10088-1 (AISI 316L). Do elementów i powierzchni

mających kontakt ze ściekami zalicza się między innymi części urządzeń technologicznych, rurociągów, armatury, elementy konstrukcyjne oraz przewody sanitarne i technologiczne prowadzone powyżej powierzchni terenu.

1.5.3.2. Rurociągi technologiczne inne niż stalowe

Na cele budowy rurociągów technologicznych wykonanych z materiałów innych niż stal kwasoodporna lub nierdzewna należy stosować następujące materiały:

- Rurociągi wody technologicznej- PP lub PEHD
- Rurociągi technologiczne ścieków- żywice GRP, PP lub PEHD
- Rurociągi technologiczne osadów ściekowych- żywice GRP, PP lub PEHD

1.5.3.3. Wytyczne sterowania

W zakresie sterowania pracą oczyszczalni ścieków należy uwzględnić aspekty techniczne i technologiczne prowadzenia procesu biologicznego oczyszczania ścieków oraz kwestie związane z gospodarką osadową na oczyszczalni ścieków. Stąd też układ sterowania oczyszczalnią ścieków powinien uwzględniać następujące elementy:

1. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju pomp recykulacji zewnętrznej i wewnętrznej.
2. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju pomp osadu nadmiernego.
3. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju mieszadła zainstalowanego w komorze selektora beztlenowego.
4. Sterowanie pracą dmuchawy i dyfuzorów sprzężoną z czujnikiem tlenu rozpuszczonego, poprzez wskazanie progu załączenia i wyłączenia układu napowietrzania ścieków w komorze nityfikacji.
5. Sterowanie pracą dmuchawy i dyfuzorów na podstawie czasu pracy i postoju w komorze denityfikacji.
6. Przewidzieć procedurę zabezpieczającą przed zaleganiem osadu na dnie reaktora w przypadku dopływu ścieków natlenionych (wody opadowe), poprzez okresowe załączenie systemu napowietrzania ścieków pomimo wartości tlenu rozpuszczonego wskazującej na przerwę w pracy dmuchawy.
7. Możliwość sterowania czasem pracy i czasem postoju dyfuzorów i dmuchawy przeznaczonej do odświeżania osadu nadmiernego w zbiorniku osadu nadmiernego.

8. Możliwość określenia dłuższej przerwy w pracy dyfuzorów spowodowanej zainicjowaniem procedury odprowadzania wód nadosadowych ze zbiornika osadu nadmiernego.

1.5.4. Opis rozwiązań dla istniejących obiektów

Dla poszczególnych obiektów terenowych posadowionych na działce oczyszczalni ścieków przyjęto następujące założenia:

- ***Obiekt 01- Istniejąca przepompownia ścieków surowych***

Obiekt nie jest objęty zakresem niniejszego PFU.

- ***Obiekt 02- Istniejąca komora zbiorcza***

Obiekt nie jest objęty zakresem niniejszego PFU.

- ***Obiekt 03- Istniejący zbiornik uśredniający ścieków dowożonych***

Obiekt nie jest objęty zakresem niniejszego PFU.

- ***Obiekt 04- Istniejący zbiornik retencyjny ścieków surowych***

Obiekt nie jest objęty zakresem niniejszego PFU.

- ***Obiekt 05- Istniejący budynek przepompowni ścieków***

W ramach prac wchodzących w zakres zadania inwestycyjnego planowana jest rozbiórka obiektu 05 wraz z niezbędnym zakresem ukształtowania terenu.

- ***Obiekt 06.1- Istniejący budynek oczyszczalni ścieków nr 1***

W ramach prac wchodzących w zakres zadania inwestycyjnego planowana jest rozbiórka obiektu 06.1 wraz z niezbędnym zakresem ukształtowania terenu.

- ***Obiekt 06.2- Istniejący budynek oczyszczalni ścieków nr 2***

W ramach prac wchodzących w zakres zadania inwestycyjnego planowane są:

- Demontaże urządzeń technologicznych oczyszczania ścieków, wliczając w to konstrukcje stalowe istniejącego reaktora biologicznego.
- Przygotowanie zbiornika żelbetowego z betonu klasy nie gorszej niż C20/25, o wodoszczelności W8. Zbrojenie należy zaprojektować ze stali nie gorszej niż AII. Zakłada się, że krawędź wewnętrzna zbiornika oddalona będzie o nie mniej niż 1,20 m

od powierzchni ściany. Zakłada się, że wysokość zbiornika będzie wynosiła nie mniej niż 4,0 m, a jego pojemność całkowita będzie nie mniejsza niż 200 m³.

- Zakłada się, że wolne przestrzenie pomiędzy ścianami zbiornika osadu i ścianami pomieszczenia zostaną wypełnione do wysokości 2,75 m betonem klasy nie gorszej niż C20/25.
- Zakłada się wykonanie podestu pod prasę osadu o szerokości wewnętrznej obiektu 06.2, długości nie mniejszej niż 5,0 m i wysokości nie mniejszej niż 2,75 m.
- W pozostałej części pomieszczenia obiektu 06.2 należy przygotować przestrzeń o długości nie mniejszej niż 6,0 m, przystosowaną do podjazdu zestawu ciągnika z naczepą. Wjazd do tej części obiektu 06.2 będzie zamykany bramą rolowaną o szerokości nie mniejszej niż 4,0 m i wysokości nie mniejszej niż 5,0 m.
- Wykonanie rurociągu odprowadzania wód nadosadowych podłączonego do istniejącym zbiornikiem retencyjnym ścieków surowych.
- Wykonanie systemu odświeżania ścieków przy zastosowaniu dyfuzorów drobnopęcherzykowych. Wymagania stawiane są tożsame ze wskazanymi w punkcie 1.5.1.4. System napowietrzania ścieków. Zakłada się, że w zbiorniku osadu nadmiernego zamontowane zostaną nie mniej niż 8 dyfuzory o długości nie mniejszej niż 3,0 m.
- Wykonanie remontu ścian i powierzchni podłóg poprzez ułożenie glazury i terakoty oraz przygotowanie miejsca pod montaż instalacji odwadniania osadu.

W zbiorniku osadu nadmiernego zakłada się zamontowanie pompy, tłoczącej osad na lagunę hydrobotaniczną. Pompa powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- Wydajność nie mniejsza niż: $Q = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- Wysokość podnoszenia nie mniejsza niż: $H = 6,0 \text{ m}$

Pompa powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- Pompa powinna być pompą wirową odśrodkową monoblokową, zatapialną do instalacji stacjonarnej montowanej na kolanie sprzęgającym DN80, opuszczaną po dwóch prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej EN 1.4301 (AISI 304);
- Stosować pompy wyposażone w wirniki półotwarte symetryczne, samooczyszczające się, współpracujące z dyfuzorem wlotowym wyposażonym w rowek spiralny wspomagającym samooczyszczanie części hydraulicznej, gwarantując utrzymanie

stałej, wysokiej sprawności. Nie dopuszcza się stosowania wirników typu „VORTEX” o niskiej sprawności i z rozdrabniaczem.

- Wirnik oraz dyfuzor wlotowy pompy powinien być wykonany z utwardzonego żeliwa wysokochromowego, z min. 25% chromu. Powierzchnia robocza wirnika utwardzona do min. 60 HRC;
- Wirnik powinien umożliwiać pompowanie ścieków zawierających ciała stałe i włókniste oraz osadów ściekowych do 8% smo;
- wirniki adaptacyjny - z możliwością osiowego przemieszczania się;
- Obudowa silnika oraz korpus hydrauliczny pompy wykonane z żeliwa klasy min. GG25;
- Wał pompy powinien być wykonany ze stali nierdzewnej o właściwościach mechanicznych i antykorozyjnych nie gorszych niż stal klasy EN 1.4057 (AISI 431);
- Wał pompy pomiędzy silnikiem, a kanałem przepływowym pompy powinien być uszczelniony za pomocą, wysokiej jakości podwójnego uszczelnienia mechanicznego z pierścieniami uszczelnienia zewnętrznego wykonanymi z materiału o odporności antykorozyjnej na ścieki nie gorszej niż węgiel wolframu i gęstości materiału nie niższej niż 14 g/cm³, pracującymi niezależnie od kierunku obrotów.
- Silnik pompy powinien być wykonany ze stopniem ochrony IP 68, z klasą izolacji silnika H (180 °C), rodzajem pracy S1, do zasilania prądem zmiennym 3-fazowym, 400V, 50Hz, umożliwiający 30 uruchomień na godzinę;
- Silnik pompy powinien posiadać wbudowane w uzwojenia stojana czujniki termiczne odłączające pompę od zasilania w przypadku przeciążenia silnika. Czujniki termiczne winny działać w temperaturze od 125 °C;

Oprócz wskazanych parametrów pompa powinna być wyposażona w prowadnicę i żurawik umożliwiający wykonanie prac serwisowych urządzenia o udźwigu nie mniejszym niż 200 kg. Prowadnica i żurawik powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

Zasilanie zbiornika osadu nadmiernego w powietrze będzie odbywało się za pomocą dmuchaw przeznaczonych do mieszania objętości komór denitryfikacji.

- ***Obiekt 07- Istniejąca komora przepływomierza ścieków oczyszczonych***

Obiekt nie jest objęty zakresem niniejszego PFU.

- ***Obiekt 08- Istniejący budynek obsługi ze stacją dmuchaw***

W pomieszczeniu stacji dmuchaw należy dokonać montażu dmuchaw niezbędnych do zasilenia w powietrze poszczególnych komór osadu czynnego i komory t. Dodatkowo w pomieszczeniach obsługi oczyszczalni ścieków należy zainstalować nowe szafy sterownicze służące do obsługi i bieżącej kontroli procesu oczyszczania ścieków. W pomieszczeniu dmuchaw należy dokonać wymiany przewodów wentylacyjnych na nowe wykonane ze stali nierdzewnej wraz z kratkami nawiewno- wywiewnymi.

- ***Obiekt 09- Projektowane w etapie I urządzenie hermetycznej stacji przyjmowania ścieków dowożonych***

Obiekt nie jest objęty zakresem niniejszego PFU.

- ***Obiekt 10- Projektowane w etapie I urządzenie kratopiaskownika w obudowie zewnętrznej***

Obiekt nie jest objęty zakresem niniejszego PFU.

1.5.5. Opis rozwiązań koncepcyjnych- instalacje elektryczne i AKPiA

Zakłada się, że w ramach zadania inwestycyjnego we wszystkich modernizowanych obiektach wymienione zostaną rozdzielnice obiektowe, instalacje elektryczne oraz kable zasilające obiekty. W poszczególnych pomieszczeniach oczyszczalni ścieków należy przewidzieć w pomieszczeniach o szczególnych warunkach środowiskowych tj. duża wilgotność, podwyższone stężenie gazów, zapylenie itp. umieszczenie rozdzielnic w odizolowanych pomieszczeniach. Zostaną zainstalowane analizatory zużycia energii dla wszystkich obiektów oraz węzłów technologicznych. Wszystkie napędy posiadać będą sterowanie automatyczne z CD i miejscowe ze skrzynek sterowania montowanych przy urządzeniach technologicznych. Napędy w miarę potrzeb posiadać będą soft-starty lub przetwornice częstotliwości. Nowe i modernizowane obiekty będą miały wymienione instalacje uziemiające i odgromowe.

1.5.5.1.Ogólny opis modyfikacji i rozbudowy systemu AKPiA

W ramach zadania inwestycyjnego należy wykonać system monitoringu i wizualizacji oczyszczalni ścieków. System monitoringu ma za zadanie w sposób kompleksowy i ciągły monitorować z dyspozytorni w trybie rzeczywistym wszystkie wyszczególnione obiekty.

- Reaktor biologiczny
- Zbiornik osadu nadmiernego
- Przepływomierz

- Pompy osadu nadmiernego
- Pompy recyrkulacji osadu
- Dmuchawy
- Sondy tlenowe zainstalowane w reaktorze biologicznym
- Instalacja odwadniania osadu

Wizualizacja wymienionych obiektów, którą należy zaprezentować na ekranie komputera musi być czytelna i łatwa w obsłudze dla osób eksploatujących oczyszczalnię ścieków. Główne okno synoptyczne powinno umożliwiać podgląd graficzny na wszystkie monitorowane obiekty i wyświetlać najważniejsze dane dotyczące pracy danych obiektów. Z tego poziomu operator będzie miał dostęp do wszystkich szczegółowych okien obiektowych. Priorytetem dla wszystkich otwartych okien jest okno Alarmów, które powinno pojawiać się jako nadrzędnie i informować operatora szczegółowo o wystąpieniu stanu alarmowego, ze wskazaniem lokalizacji, czasu i przyczyny wystąpienia alarmu. Zarządzanie alarmami powinno pokazywać status alarmu w sposób bieżący i powinno uwzględniać informację:

- czy dany alarm nadal występuje,
- czy dany alarm został potwierdzony,
- czy dany alarm ustąpił, ze wskazaniem czasu ustąpienia.

Wszystkie zdarzenia alarmowe muszą być zapisywane na dysku w celu ich późniejszego odtworzenia i analiz. Wizualizacja powinna zapewniać możliwość analizy danych bieżących i historycznych w postaci wykresów, tabel, zestawień, które będą generowane na życzenie użytkownika w dowolnym okresie czasowym. Program wizualizacyjny SCADA - powinien posiadać system dostępu do poszczególnych funkcji aplikacji chroniony Loginem i Hasłem np.:

- Gość
- Operator
- Kierownik

Wykonawca zobowiązany jest do:

- kompleksowej dostawy urządzeń monitoringu i wizualizacji oraz ich oprogramowania
- instalacji systemu wizualizacji SCADA w dyspozytorni
- uruchomienia systemu
- szkolenia obsługi

Wyposażenie dyspozytorni:

Centralny komputer na którym będzie wykonana wizualizacja powinien spełniać następujące minimalne wymagania:

- 2.5 GHz Dual Core procesor (multi-core procesory zalecane) pamięć RAM min. 16 GB, lub więcej,
- 2 dyski twarde SSD min. 250GB,
- obsługa RAID 1,
- jeden monitor LCD min. 21",
- karta grafiki z obsługą trzech wyjść (na 2 monitory i tablicę synoptyczną),
- nagrywarka DVD±R Dual Layer,
- gniazdo USB do przegrywania danych na urządzenie pamięci masowej typu pen-drive,
- dwie karty sieciowe do niezależnego podłączenia do redundantnej sieci LAN,
- głośniki do sygnalizacji dźwiękowej,
- klawiatura,
- mysz,
- powszechnie stosowany system operacyjny Windows 11 typu PROFESSIONAL.
- Dostęp do Internetu pozwalający, poprzez dostęp zdalny, przeglądanie map synoptycznych z uprawnionych komputerów zewnętrznych

Zakłada się, że komputer PC wraz z wyposażeniem, jaki będzie zainstalowany w dyspozytorni będzie służył jedynie do podglądu stanu poszczególnych elementów włączonych do systemu SCADA.

Wszystkie wbudowane urządzenia pomiarowe i regulacyjne powinny być:

- odpowiednie do zastosowania w technice ściekowej;
- wykonane modułarnie, w pojedynczo wymienialnych grupach;
- odpowiednie do łatwego nadzoru, kalibrowania i konserwacji, przy możliwie minimalnym wysiłku obsługi i kosztach eksploatacyjnych;
- nie dopuszcza się regulacji na zasuwach nożowych.

Należy zastosować urządzenia pomiarowe o cyfrowym sygnale wyjściowym. Części mocujące i wzmacniające dla sprzętu pomiarowego, które będą montowane w ściekach lub osadzie, powinny być wykonane z materiału niekorodującego.

Monitoring wszystkich obiektów będzie pracował w trybie on-line z własnym niezależnym zasilaniem modułów komunikacyjnych. Umożliwi pełną kontrolę obiektu w sytuacjach

awaryjnych spowodowanych brakiem zasilania podstawowego. Zakłada się, że komunikacja SCADA z monitorowanymi obiektami musi odbywać się w następujących trybach pracy:

- praca zdarzeniowa- zmiana zadeklarowanych zdarzeń na obiekcie powoduje natychmiastowy przesłanie danych do dyspozytorni wraz z aktualnym statusem wszystkich zmiennych
- praca cykliczna- w ustalonych odstępach czasu następuje przesłanie danych do dyspozytorni - np. wszystkie sygnały analogowe poziomu, przepływu, ciśnienia, odświeżenie danych itd.
- praca na żądanie- dane z obiektu przesyłane są natychmiast na życzenie operatora systemu tzw. odświeżanie danych

Kluczowym aspektem system monitoringu będzie niezależna komunikacja i ustalony tryb reakcji na sytuacje awaryjne poprzez:

- generowanie ustalonych wiadomości tekstowych SMS do użytkownika systemu
- automatyczną, niezależną reakcję danego obiektu na zaistniałą sytuację awaryjną na innych obiektach (np. czasowe odstawienie pompowni).

Funkcjonalność taką należy zaimplementować w poszczególnych sterownikach obiektowych i systemie komunikacji.

UWAGA!: System AKPiA musi być dostosowany do systemu SCADA obecnie funkcjonującego w obrębie obiektów Zamawiającego oraz musi być wykonany zgodnie z jego uwagami i zaleceniami.

UWAGA!: Wykonawca przekaże Zamawiającemu konfiguracje i wersje źródłowe kodów dla wszystkich urządzeń i systemów programowalnych i konfigurowalnych w wersji edytowalnej, niezabezpieczonej w żaden sposób wraz z hasłami dostępu administratora.

1.5.6. Sieci między obiektowe na terenie oczyszczalni ścieków

W ramach realizacji zadania inwestycyjnego przewiduje się wykonanie niezbędnych układów nowych rurociągów między obiektowych oraz wymianę na nowe wszystkich istniejących

rurociągów technologicznych. Wskazane prace muszą zostać wykonane w taki sposób, aby zapewnić ciągłość funkcjonowania oczyszczalni ścieków.

1.5.7. Drogi i place na terenie oczyszczalni ścieków

Zakres prac w zakresie dróg i placów na terenie oczyszczalni ścieków przedstawiono na rysunkach dołączonych do niniejszego opracowania. Zakłada się, że powierzchnia dróg i placów na terenie oczyszczalni ścieków wykonana zostanie z kostki brukowej betonowej o grubości nie mniejszej niż 8 cm. Zakres powierzchni dróg i placów powinien być zakończony krawężnikami betonowymi wystającymi. Nawierzchnie powinny posiadać odpowiednio wyprofilowane spadki w celu ich odwodnienia. Zakłada się również wykonanie niezbędnych warstw mrozoodpornych i podbudów.

1.5.8. Zieleń

Zakres prac w zakresie odtworzenia zieleni będzie polegał na przywróceniu do stanu pierwotnego powierzchni zdegradowanych w czasie trwania prac budowlanych i rozbiórkowych. Pozostały obszar zielony, który nie został naruszony w trakcie prowadzenia prac budowlanych i rozbiórkowych zostanie uporządkowany przez Zamawiającego.

1.5.9. Ogrodzenie

W ramach prowadzenia prac związanych z realizacją zadania inwestycyjnego zakłada się wymianę ogrodzenia wraz z poszerzeniem bramy wjazdowej od strony ulicy Demokratycznej. Zakłada się, że brama wjazdowa będzie otwierana automatycznie i będzie wykonana jako jednoskrzydłowa, przesuwana. Zestaw bramy wraz z niezbędnym osprzętem powinien być kompletny i spełniać założenia funkcjonalne stawiane przez Zamawiającego. Zakłada się, że szerokość bramy powinna być nie mniejsza niż 6,0 m.

Ogrodzenie od strony ul. Demokratycznej powinno być wykonane z paneli systemowych wraz z podmurówką. Zakłada się, że grubość siatki w panelach powinna być nie mniejsza niż 5 mm. Zakłada się, że wysokość ogrodzenia wraz z podmurówką powinna być nie mniejsza niż 1,60 m.

TOM II: Opis wymagań Zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

2. WYMAGANIA ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Podstawowe określenia użyte w wymaganiach Zamawiającego

Podstawowe określenia i sformułowania, jakie zostały zastosowane w niniejszym PFU definiuje się następująco:

Polskie Prawo Budowlane, oznacza ustawę z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi i przepisami związanymi.

Prawo o wyrobach budowlanych, oznacza:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
- ustawę z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami wraz z aktami wykonawczymi i przepisami związanymi.

Obiekt Budowlany – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.

Budynek – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

Budowla – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, wliczając w to: drogi, estakady, tunele, sieci techniczne, wolnostojące maszty antenowe, budowle ziemne, ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolnostojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, sieci uzbrojenia terenu, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

Obiekt liniowy – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to obiekt budowlany, którego charakterystycznym parametrem jest długość, w szczególności droga wraz ze zjazdami, wodociąg, kanał, gazociąg, ciepłociąg, rurociąg, linia i trakcja elektroenergetyczna, linia kablowa nadziemna i umieszczona bezpośrednio w ziemi, podziemna, wał przeciwpowodziowy oraz kanalizacja kablowa, przy czym kable w niej zainstalowane nie stanowią obiektu budowlanego lub jego części ani urządzenia budowlanego.

Obiekt małej architektury – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym są to niewielkie obiekty, a w szczególności: posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej, użytkowe, służące rekreacji codziennej i utrzymania porządku, jak: drabinki, śmietniki, ogrodzenia.

Tymczasowy obiekt budowlany – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem, jak: urządzenia, barakowozy, obiekty kontenerowe;

Budowa – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa oraz przebudowa obiektu budowlanego;

Przebudowa – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to wykonywanie Robót budowlanych, w wyniku, których następuje zmiana parametrów użytkowych lub technicznych istniejącego obiektu budowlanego, z wyjątkiem charakterystycznych parametrów, jak: kubatura, powierzchnia zabudowy, wysokość, długość, szerokość bądź liczba kondygnacji; w przypadku dróg są dopuszczalne zmiany charakterystycznych parametrów w zakresie niewymagającym zmiany granic pasa drogowego.

Roboty budowlane – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to budowa, a także prace polegające na montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

Remont – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym Robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym w tym przypadku dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.

Urządzenia budowlane związane z obiektem budowlanym – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym są to urządzenia techniczne zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym oczyszczania i gromadzenia ścieków, przejazdy, ogrodzenia, place postojowe, place pod śmietniki.

Teren budowy – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego przewidującego uprawnienie do wykonywania Robót budowlanych.

Pozwolenie na budowę – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie Robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

Dokumentacja powykonawcza – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to nowo wykonana dokumentacja budowy, w skład której zalicza się część opisową i rysunkową, w zakresie i formie wymaganej dla Dokumentacji Wykonawczej. Dokumentacja powykonawcza musi zawierać naniesione zmiany dokonane w toku wykonywania Robót oraz geodezyjne pomiary powykonawcze. Dokumentacja powykonawcza musi być zgodna ze stanem faktycznym wykonanych Robót. Opisy, wykazy, rysunki dokumentacji powykonawczej muszą być podpisane przez Kierownika Budowy (Robót) i Inspektorów Nadzoru działających w imieniu Zamawiającego.

Właściwy organ – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to organ administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego, stosowanie do ich właściwości.

Wyrób budowlany – na podstawie definicji przedstawionej w Ustawie o wyrobach budowlanych jest to wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych lub ich częściach, którego właściwości wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do podstawowych wymagań dotyczących obiektów budowlanych.

Organ samorządu zawodowego – są to organy określone zgodnie z definicją przedstawioną w Ustawie o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów

Kierownik budowy – na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to osoba uprawniona do prowadzenia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie odpowiedzialna za prowadzenie dokumentacji budowy, zapewnienie geodezyjnego wytyczenia obiektu, zorganizowanie budowy i kierowanie budową obiektu budowlanego w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę, realizacją zaleceń wpisanych do dziennika budowy.

Projektant - na podstawie definicji przedstawionej w Prawie Budowlanym jest to uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Aprobata Techniczna – na podstawie definicji przedstawionej w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania jest to dokument potwierdzający pozytywną ocenę techniczną wyrobu, w której stwierdza się jego przydatność do zastosowania w określonych warunkach. Aprobata techniczna wydana jest przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych. Spis jednostek aprobujących został przedstawiony we wspomnianym wcześniej Rozporządzeniu. W przypadku Europejskich Aprobatek Technicznych lista jednostek upoważnionych do ich wydawania jest zamieszczona w Dyrektywie Rady o produktach budowlanych z roku 1989 (informacja, Komisja Europejska, DG Enterprise, Bruksela).

Europejska lub Krajowa Ocena Techniczna – zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 (Europejska Ocena Techniczna) lub Prawem budowlanym (Krajowa Ocena Techniczna) terminem tym określana jest udokumentowana, pozytywna ocena właściwości użytkowych zgodna z prawem o wyrobach budowlanych, wydana przez Jednostki Oceny Technicznej lub Krajowe Jednostki Oceny Technicznej.

Certyfikat zgodności – zgodnie z definicją certyfikat zgodności potwierdza, iż wyrób jest zgodny z wymaganiami stawianymi przez Polską Normę lub w przypadku wyrobów, dla których nie ustalono wymogów normatywnym, zgodność z Aprobata Techniczną. Dokument ten jest wydany zgodnie z zasadami systemu certyfikacji i potwierdza, iż zapewniono odpowiednie zidentyfikowanie wyrobu, procesu lub usługi w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie zgodnie z zapisami Prawa budowlanego

Europejska lub Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych – terminem tym określane jest dokument specyfikujący właściwości użytkowe danego wyrobu budowlanego w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów

Oznakowanie budowlane – terminem tym określane jest:

- **Oznakowanie CE** – znak ten wskazuje, że wyrób budowlany został objęty normą zharmonizowaną lub jest zgodny z wydaną dla niego europejską Oceną Techniczną i może być wprowadzony do obrotu na terenie Unii Europejskiej
- **Znak budowlany „B”** – znak ten wskazuje, że oznaczony nim wyrób budowlany może być udostępniany na rynku krajowym i stosowany przy wykonywaniu robót budowlanych

Program Funkcjonalno- Użytkowy (PFU) – jest to opracowanie przygotowane zgodnie z definicją przedstawioną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru Robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego

Warunki Wykonania i Odbioru Robót (WWiOR) – poprzez termin ten określa się zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania Robót. W zakres WWiOR zalicza się sposobu wykonania Robót budowlanych, właściwości wykonania Robót budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych Robót.

Obiektowy – poprzez termin ten określa się wykop pod obiekty inżynierskie (komory), którego powierzchnia jest dostosowana do potrzeb i funkcji wykonywanego obiektu

Głębokość wykopu – poprzez termin ten określa się różnicę wysokości między rzędną terenu i rzędną dna wykopu, wyznaczona w osi wykopu

Wykop płytki – poprzez termin ten określa się wykop, którego głębokość nie przekracza 1,0 m

Wykop średni – poprzez termin ten określa się wykop, którego głębokość wynosi powyżej 1,0 m i nie więcej niż 3,0 m

Wykop głęboki – poprzez termin ten określa się wykop, którego głębokość jest większa bądź równa 3,0 m

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – poprzez termin ten określa się wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określoną zgodnie z następującym równaniem: $i_s = \rho_d / \rho_{ds}$

$$i_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu wyrażona w mg/m^3

ρ_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, wyrażona w mg/m^3

Ukop –poprzez termin ten określa się miejsce pozyskania gruntu stosowanego na cele zasypania wykopów, położone w obrębie terenu budowy

Dokop –poprzez termin ten określa się miejsce pozyskania gruntu stosowanego na cele zasypania wykopów, położone poza terenem budowy

Odkład –poprzez termin ten określa się miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, które nie zostały wykorzystane na cele budowy

Odkład tymczasowy –poprzez termin ten określa się miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, przewidzianych do wykorzystania na cele zasypywania wykopów

Skarpa – poprzez termin ten określa się boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań

Podsypka –poprzez termin ten określa się warstwę piasku usypana na dno wykopu jako warstwa konstrukcyjna pod układanie, fundamentów studni, itp., zapewniająca właściwe warunki pracy urządzeń oraz chroniąca te urządzenia od uszkodzeń mechanicznych

Utylizacja –poprzez termin ten określa się ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym gruntu nie zagospodarowanego po

Ziemia urodzajna –poprzez termin ten określa się ziemię charakteryzującą się właściwościami zapewniającymi roślinom prawidłowy rozwój

Wiercenie wiertnicą ślimakową – poprzez termin ten określa się technologię wykonania otworu z wykopu startowego za pomocą obrotowej głowicy wierzącej, gdzie urobek usuwany jest do wykopu startowego

Wiercenie z rurą ochronną – poprzez termin ten określa się technologię prowadzenia wiercenia wiertnicą ślimakową, podczas którego instalowana jest rura ochronna.

Kanalizacja sanitarna – poprzez termin ten określa się kanał stanowiący całość techniczno-użytkową służący do przesyłania ścieków bytowych lub komunalnych

Kolektor grawitacyjny – poprzez termin ten określa się kanał, w którym przepływ ścieków odbywa się przy udziale sił grawitacji

Komora (studnia) kanalizacyjna (rewizyjna) – poprzez termin ten określa się obiekt na kanale, który jest przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

Kineta – poprzez termin ten określa się wyprofilowane koryto w dnie komory (studni) kanalizacyjnej, z pomocą którego następuje ukierunkowanie przepływu ścieków

Eksfiltracja – poprzez termin ten określa się przenikanie (ubytek) wód lub ścieków na zewnątrz przewodu kanalizacyjnego do gruntu

Infiltracja – poprzez termin ten określa się przenikanie wód gruntowych do wnętrza przewodu kanalizacyjnego

Komora startowa (robocza) – poprzez termin ten określa się miejsce rozpoczęcia przewiertu. Komora startowa znajduje zastosowanie podczas zainstalowania stacji pchającej oraz na cele odbioru urobku z przewiertu

Komora odbiorcza – poprzez termin ten określa się miejsce zakończenia przewiertu. Komora odbiorcza znajduje zastosowanie do wyciągnięcia elementów wykonawczych odwiertu (głowica, pierścień smarujący, rury).

Korytowanie podłoża – poprzez termin ten określa się wyrównanie terenu do założonych w projekcie rzędnych i uformowanie na płaszczyźnie (koryto drogowe) odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych,

Kruszywo bazaltowe – poprzez termin ten określa się mieszankę kruszywa mineralnego oznaczona jako „nie sort 0/63”,

Podbudowa – poprzez termin ten określa się nośną warstwę nawierzchni, która przejmuje i przekazuje obciążenia na podłoże gruntowe

Droga – poprzez termin ten określa się planowo założony i umocniony pas terenu przeznaczony dla swobodnego ruchu, o nawierzchni gruntowej lub utwardzonej

Pas drogowy – poprzez termin ten określa się zagospodarowany pas gruntu przeznaczony na lokalizację drogi i jej urządzeń

Obrzeża chodnikowe – poprzez termin ten określa się elementy betonowe prefabrykowane, płytowe, oddzielające nawierzchnię chodnika od terenu

Krawężniki drogowe – poprzez termin ten określa się elementy betonowe prefabrykowane, belkowe, oddzielające nawierzchnię jezdni od chodnika lub terenu

Znaki drogowe pionowe – poprzez termin ten określa się tablice z naniesionymi trwale oznaczeniami zgodnymi z przepisami kodeksu drogowego, umieszczone na słupkach stalowych i usytuowane w pasie drogowym

Znaki drogowe poziome – poprzez termin ten określa się znaki i linie naniesione trwale na nawierzchni drogowej za pomocą farby lub masy odblaskowej w kolorze białym

Linia kablowa – poprzez termin ten określa się kabel wielożyłowy lub wiązkę kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno i/lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych

Trasa kablowa – poprzez termin ten określa się pas terenu, w którym ułożone linie kablowe

Napięcie znamionowe linii – poprzez termin ten określa się napięcie międzyprzewodowe, do którego dostosowana jest linia kablowa w warunkach nominalnej pracy

Osprzęt linii kablowej – poprzez termin ten określa się zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli

Oślona kabla – poprzez termin ten określa się konstrukcje przeznaczone do ochrony kabli elektrycznych przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

Przykrycie – poprzez termin ten określa się materiał ułożony nad kablem elektrycznym, którego zadaniem jest ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry

Przegroda – poprzez termin ten określa się osłonę ułożoną wzdłuż kabla elektrycznego, której zadaniem jest odseparowanie go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń

Skrzyżowanie – poprzez termin ten określa się takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym następuje przecięcie lub pokrycie części rzutu poziomego linii kablowej z jakąkolwiek częścią

rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych

Zbliżenie – poprzez termin ten określa się takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między dwoma liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza od odległości dopuszczalnej w danych warunkach układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy – poprzez termin ten określa się konstrukcje o przekroju okrągłym, których zadaniem jest ochrona kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Mufa kablowa – poprzez termin ten określa się element osprzętu kablowego elektroenergetycznej linii kablowej służący, który znajduje zastosowanie przy łączeniu dwóch odcinków kabli w taki sposób, aby ich wytrzymałość elektryczna i mechaniczna w miejscu połączenia była nie mniejsza niż kabla

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – poprzez termin ten określa się ochronę przed dotykiem pośrednim części przewodzących dostępnych lub obcych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń

Słup oświetleniowy – poprzez termin ten określa się konstrukcje wsporcze osadzone bezpośrednio w gruncie, które znajdują zastosowanie przy zamocowaniu opraw oświetleniowych na wysokości nie przekraczającej 14 m

Wysięgnik – poprzez termin ten określa się element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą

Oprawa oświetleniowa – poprzez termin ten określa się urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego emitowanego przez źródło światła i zawierające wszystkie niezbędne elementy służące do przymocowania i połączenia źródła światła z instalacją elektryczną

Kabel – poprzez termin ten określa się przewód wielożyłowy izolowany, dostosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować zarówno pod i nad ziemią.

Ustój – poprzez termin ten określa się rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – poprzez termin ten określa się ochronne części przewodzące dostępne w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych

Złącze kablowe z szafką pomiarową – poprzez termin ten określa się urządzenie elektryczne służące do połączenia wspólnej sieci elektrycznej rozdzielczej z instalacją elektryczną odbiorcy. W wyposażeniu szafki pomiarowej znajduje się licznik energii elektrycznej do pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej wraz z zabezpieczeniami zwarciovymi i przeciążeniowymi

Torf odkwaszony – poprzez termin ten określa się odkwaszone podłoże organiczne

Substrat torfowy – poprzez termin ten określa się torf odkwaszony wzbogacony w nawozy mineralne

Kora z drzew iglastych – poprzez termin ten określa się wyrób uzyskany w procesie kompostowania kory z drzew iglastych;

Bryła korzeniowa – poprzez termin ten określa się uformowaną na skutek szkółkowania bryłę ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny;

Forma naturalna – poprzez termin ten określa się formę drzew do zadrzewień odpowiadającą naturalnym cechom wzrostu

Drzewo – poprzez termin ten określa się roślinę wieloletnią o wyraźnie wykształconym pniu i koronie

Pień – poprzez termin ten określa się nieugałęzioną dolną część drzewa

2.1. Cechy obiektów dotyczące rozwiązań budowlano- konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

Zamawiający oczekuje kompleksowego rozwiązania modernizacji obiektów istniejących zlokalizowanych wewnątrz i na zewnątrz oczyszczalni ścieków w zakresie określonym w niniejszym PFU. W szczególności Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zrealizował prace ogólnobudowlane, wliczając w to prace związane z dociepleniem wskazanych obiektów, malowanie elewacji, naprawę dachów wraz z orynnowaniem, wymianą stolarki zewnętrznej i tym podobnymi pracami. Zamawiający wskazuje, aby trwałość poszczególnym elementów robót była nie mniejsza niż:

- Konstrukcje budowlane- 50 lat
- Drogi- 30 lat
- Maszyny i urządzenia- 15 lat
- Urządzenia elektryczne- 15 lat
- Aparatura kontrolno- pomiarowa i system automatycznego sterowania- 10 lat
- Sieci uzbrojenia terenu i okablowanie- 30 lat

Za potwierdzenie osiągnięcia wymienionych wskaźników ekonomicznych uważa się udzielenie wymaganego okresu gwarancji oraz konieczność zapewnienia materiałów szybkozużywających się oraz wykorzystywanych w czasie przeglądów.

Na Wykonawcy ciąży obowiązek dostosowania istniejących i przebudowanych obiektów do aktualnie obowiązujących przepisów i wymagań.

Projekt powinien uwzględniać skrajne warunki pracy i użytkowania obiektu, oraz jakie mogą wystąpić podczas wykonywania robót budowlanych. W szczególności należy uwzględnić najniższe i najwyższe obciążenia eksploatacyjne oraz warunki klimatyczne.

Wszystkie obiekty kubaturowe ujęte w pracach projektowych i poddawane przebudowie muszą mieć spójną formę architektoniczną z obiektami istniejącymi pod kątem materiałów elewacyjnych, kolorystyki i elementów szczegółowych. Kwestie te Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym na etapie przygotowania Projektu Budowlanego. Na wykonawcy ciąży obowiązek dostosowania budowanych obiektów do aktualnie obowiązujących przepisów.

Wskaźniki ekonomiczne nie mają zastosowania w niniejszym PFU.

2.2. Właściwości dotyczące rozwiązań techniczno- technologicznych

Projektowane rozwiązania w zakresie technicznym i technologicznym powinny uwzględniać następujące elementy:

Projektowane rozwiązania techniczno-technologiczne winny uwzględniać w szczególności:

- Charakterystykę ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków, z uwzględnieniem warunków hydraulicznych i wskaźników zanieczyszczeń obserwowanych w ściekach surowych
- Zapewnienie prawidłowego funkcjonowania oczyszczalni ścieków jako całości obiektu przy zmiennej charakterystyce doprowadzanych osadów, ścieków dopływających i ścieków dowożonych

- Zapewnienie funkcjonalności i prostoty pełnej kontroli przebiegu procesu oczyszczania ścieków wraz z odwadnianiem osadów ściekowych, w tym nadrzędny program sterowania pracą oczyszczalni ścieków

UWAGA!: Wszystkie zaprojektowane i wykonane w ramach Umowy Obiekty powinny odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie „Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe” oraz odpowiednim WWiORB.

Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy

- Teren budowy musi być ogrodzony, natomiast zaplecze budowy powinno być usytuowane w taki sposób, aby możliwe było podłączenie do sieci kanalizacyjnej odpływu z węzła sanitarnego.
- Zasilanie terenu i zaplecza budowy w media powinno być realizowane przy wykorzystaniu podłączenia sieciowego z osobnym opomiarowaniem poszczególnych wykorzystywanych mediów
- Na terenie budowy powinno zostać przewidziane miejsce na tymczasowe składowanie odpadów i ewentualnego urobku z wykopów
- Szczegółowy zakres zagospodarowania terenu budowy powinien zostać uregulowany w Planie Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, którego opracowanie będzie obowiązkiem Wykonawcy.

Wymagania dotyczące zagospodarowania terenu

- W trakcie realizacji prac budowlanych należy w możliwie największym stopniu zachować istniejącą zielen
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zdjąć warstwę humusu i składować ją do momentu zakończenia prac zmiennych w celu wykorzystania.
- Po zakończeniu prac budowlanych zgodnie z przyjętym zakresem robót należy wykonać rośliność według opracowanego projektu odbudowy zlikwidowanej zieleni. Nasadzenia powinny uwzględniać dobór gatunków roślin do lokalnych warunków siedliskowych

2.3. Wymagania stawiane dokumentacji

Dokumentacja musi być przygotowana w formie i zakresie określonym. Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 ze zm.). Rozwiązania projektowe będą spełniać szczegółowo i kompletnie wymogi:

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7.07.1994, Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r, tekst jednolity - Dz. U. Nr 106, poz. 1126 z 2000 r., z późn. zm., Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej z dnia 9 lutego 2016r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy Prawo budowlane (Dz.U.2016 poz.290).
 - Uchwała nr XIII/60/03 Rady Miejskiej w Goniądzu z dnia 21 grudnia 2003 r. Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego gminy Goniądz
 - Uchwała nr XIX/75/04 Rady Miejskiej w Goniądzu z dnia 28 kwietnia 2004 r. o miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego miasta Goniądz
 - Innych aktów prawnych, których zastosowanie jest jednoznaczne i konieczne ze względu na ostateczny zakres prac projektowych
1. Przed przystąpieniem do prac Wykonawca pozyska i podda weryfikacji dane i materiały niezbędne do realizacji przedmiotu Zamówienia (dane wyjściowe do projektowania) oraz wykona na własny koszt wszystkie niezbędne badania i analizy do prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy, a w szczególności do wykonania Projektu Budowlanego.
 2. Wykonawca sporządzi harmonogram rzeczowo- finansowy, w którym określone zostaną terminy wykonania poszczególnych części dokumentacji przy uwzględnieniu terminów ostatecznych podanych w SWZ.
 3. Wszelkie dane przedstawione przez Zamawiającego należy traktować informacyjnie. Odpowiedzialność za ich interpretację oraz ustalenie danych wyjściowych i założeń do projektowania ciąży na Wykonawcy.

Wykonawca opracuje i przedstawi do zatwierdzenia Zamawiającemu Dokumenty Wykonawcy odpowiadające Warunkom Umowy, które będą obejmowały co najmniej:

1. Dokumentację wstępną, w której określone zostaną podstawowe dane dla inwestycji i zostaną wskazane główne urządzenia i instalacje wraz ze wskazaniem producentów poszczególnych urządzeń i instalacji.

2. Dokumentację powykonawczą, w której w sposób czytelny naniesione zostaną wszelkie dokonane w trakcie budowy zmiany oraz inwentaryzację geodezyjną zrealizowanych obiektów i połączeń między obiektowych.
3. Projekt rozruchu.
4. Dokumentację powykonawczą rozruchową (sprawozdanie z rozruchu).
5. Instrukcje obsługi ,eksploatacji i konserwacji.
6. Kompletną dokumentację niezbędną do uzyskania przez zamawiającego pozwolenia na użytkowanie.

UWAGA!: Cała dokumentacja będzie przedmiotem zatwierdzenia przez Wykonawcę i Zamawiającego.

Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do:

1. Wykonania badań geologicznych oraz przygotowania i zatwierdzenia dokumentacji geologiczno- inżynierskiej.
2. Wykonania niezbędnych pomiarów geodezyjnych i opracowania mapy do celów projektowych.
3. Wykonania inwentaryzacji zieleni i drzewostanu do odtworzenia.
4. Sporządzenia propozycji gospodarowania odpadami powstałymi w wyniku prac budowlanych.
5. Sporządzenia operatu wodnoprawnego i uzyskania koniecznej decyzji wodnoprawnej
6. O ile to będzie wymagane, Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania projektu rozbiórek.
7. Wykonania projektu zrzutu ścieków na czas realizacji prac budowlanych oraz przebudowy obiektów oczyszczalni w taki sposób, aby zapewnić ciągłość pracy oczyszczalni ścieków.
8. O ile będzie to wymagane, Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania projektu umocnienia i/lub odwodnienia wykopów.
9. Wykonania projektu odtworzenia nawierzchni w uzgodnieniu z właścicielem terenu lub władającym.
10. Sporządzenia informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy uwzględnieniu specyfiki projektowanego obiektu. Dokument ten musi być

opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno– użytkowego.

Całość wymaganej Dokumentacji powinna być przekazana w wersji papierowej i elektronicznej oraz powinna być przygotowana w języku polskim.

Harmonogram uzyskania Dokumentów Wykonawcy opisanych w tym punkcie Wykonawca przedstawi w formie wykresu Gantt'a i przedłoży Zamawiającemu do weryfikacji.

2.3.1. Inwentaryzacja stanu istniejącego

Wykonawca przed przystąpieniem do prac projektowych zobowiązany jest do przeprowadzenia wizji lokalnej w terenie oraz przeprowadzenia inwentaryzacji stanu istniejącego. Zamawiający udostępni Wykonawcy posiadaną dokumentację archiwalną. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych pomiarów geodezyjnych, koniecznych do opracowania dokumentacji projektowej i realizacji prac budowlanych wynikających z Umowy.

2.3.2. Weryfikacja i sprawdzenie dokumentacji

W przypadku, gdy uwarunkowania prawne lub względy praktyczne wymagają weryfikacji Dokumentów Wykonawcy przez osoby uprawnione lub powinny podlegać uzgodnieniu przez odpowiednie władze, wówczas przeprowadzenie weryfikacji i uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem jej Zamawiającemu. Zamawiający ma prawo odmowy przyjęcia poszczególnych Dokumentów Wykonawcy, jeżeli nie będą one spełniały warunków określonych w Umowie.

Wykonawca uzyska w imieniu Zamawiającego wszelkie wymagane i niezbędne uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne wymagane Prawem Polskim do wybudowania, uruchomienia i przekazania poszczególnych obiektów do rozruchu i eksploatacji. Wszystkie opłaty związane z uzyskaniem uzgodnień, opinii i decyzji administracyjnych ponosi Wykonawca i powinien wliczyć je do ceny opracowania wartości dokumentacji.

Zatwierdzenie przez Zamawiającego wszystkich niezbędnych Dokumentów Wykonawców jest warunkiem koniecznym do realizacji przedmiotu Umowy, jednakże fakt ten nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy, jak wynika z Umowy.

Wykonawca zobowiązany jest do pełnienia nadzoru autorskiego zgodnie z przepisami Prawa budowlanego. Obowiązki związane z pełnieniem nadzoru autorskiego będą trwały od dnia rozpoczęcia robót budowlanych do dnia przekazania obiektu do użytkowania.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania przedmiotu Umowy w zgodności z obowiązującymi przepisami, Prawem budowlanym, Polskimi Normami, ogólnymi warunkami technicznymi oraz aktualnym poziomem wiedzy technicznej i z należytą starannością.

Dokumentacja projektowa powinna uwzględniać opisane w niniejszym PFU wytyczne dotyczące preferowanych rozwiązań technologicznych i technicznych.

2.3.3. Nadzory i uzgodnienia stron trzecich

Wykonawca powinien w cenie uwzględnić wszelkie koszty wymaganych i niezbędnych nadzorów, opinii oraz ewentualnego sporządzenia dokumentacji wymaganych przez właścicieli sieci i ich zarządców.

2.3.4. Dokumentacja fotograficzna

Wykonawca jest zobligowany do wykonania dokumentacji fotograficznej (w formie cyfrowej) terenu przekazanego przez Właściciela lub Władającego przed rozpoczęciem prac wynikających z zapisów Umowy. Zdjęcia powinny być wykonane w taki sposób, aby możliwe było jednoznaczne określenie lokalizacji terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych w obrębie zdjęcia oraz stosowne opisanie zdjęcia. Wykonawca jest również zobowiązany do oceny poszczególnych obiektów pod względem budowlanym oraz stałego ich monitorowania w trakcie prowadzonych prac budowlanych. Dokumentacja fotograficzna powinna być przekazana Zamawiającemu na nośniku CD lub DVD, natomiast poszczególne zdjęcia muszą być zapisane jako format plików „XXX_XXX”.jpg. Po zakończeniu prac budowlanych Wykonawca ponownie wykona dokumentację fotograficzną terenów odtworzonych do stanu pierwotnego i przekaże ją wraz z protokołami odbioru terenu przez Właściciela lub Władającego. Wszelkie koszty związane z opracowaniem dokumentacji wraz z kosztem uzyskania decyzji administracyjnych i uzgodnień ponosi Wykonawca.

2.3.5. Projekt wstępny (koncepcja)

Projekt wstępny będzie obejmował koncepcję przyjętych rozwiązań i w swoim zakresie będzie uwzględniał co najmniej opis działania, parametry urządzeń, średnice rurociągów, dane wyjściowe do doboru i obliczenia urządzeń, parametry pracy- wliczając w to obciążenia, przepływy, ciśnienia, stężenia. Koncepcja musi zawierać schemat technologiczny oczyszczalni ścieków, w którym należy

uwzględnić wszystkie obiekty, urządzenia i ich lokalizację, rodzaj realizowanych pomiarów, średnice rurociągów i rodzaje mediów nimi tłoczonych, w taki sposób, aby możliwa była weryfikacja zgodności rozwiązań z warunkami opisanymi w PFU oraz WWiORB.

W projekcie wstępnym należy wskazać Dostawców poszczególnych urządzeń wraz z uwzględnieniem ich list referencyjnych. Do projektu wstępnego należy dołączyć gwarancje dostawców poszczególnych urządzeń potwierdzające spełnienie przez nich wymagań Zamawiającego opisanych w PFU.

Minimalny zakres projektu wstępnego będzie następujący:

Część opisowa:

- określenie przedmiotu prac projektowych i efekty ich realizacji,
- opis lokalizacji inwestycji z uwzględnieniem charakterystyki terenu, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej i obliczeń obliczenia bilansowe ścieków dopływających do oczyszczalni,
- opis planowanego przedsięwzięcia,
- charakterystyka procesu technologicznego;
- obliczenia hydrauliczne i technologiczne procesu oczyszczania ścieków niezbędne do udokumentowania zakresu inwestycji oraz przygotowania zestawienia urządzeń
- listę i lokalizację urządzeń pomiarowych
- określenie wskaźników zapotrzebowania na media, w szczególności: energię elektryczną, wodę technologiczną i wodociągową
- opis wpływu inwestycji na środowisko;

Część graficzna:

- podkłady mapowe i sytuacyjno-wysokościowe uwzględniające stan istniejący terenu;
- projektowany plan zagospodarowania terenu na podkładzie mapowym;
- schemat technologiczny oczyszczalni ścieków;
- profil hydrauliczny oczyszczalni

UWAGA!: Zatwierdzenie Projektu Wstępnego przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym do przystąpienia przez Wykonawcę do prac związanych z przygotowaniem Projektu Budowlanego

2.3.6. Projekt budowlany

Wykonawca jest zobowiązany przygotować wszelkie niezbędne dokumenty i opracowania oraz uzyskać wszelkie niezbędne decyzje, uzgodnienia i pozwolenia, a w szczególności:

- zgodność z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej,
- zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony sanitarno-epidemiologicznej,
- zgodność z wymaganiami bezpieczeństwa użytkowania, ochrony zdrowia i prawa pracy,
- zgodność z aktualnie obowiązującymi prawa, umożliwiającymi skuteczne wystąpienie o pozwolenie na budowę.

Projekt budowlany powinien być opracowany przy uwzględnieniu następujących elementów:

- materiały wyjściowe, o których mowa w Części informacyjnej i koncepcji,
- z uwzględnieniem wszystkich wymagań zawartych w ustawie Prawo budowlane, a w szczególności określonych w art. 34 ust. 6 pkt 1 oraz Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.)
- decyzji środowiskowej,
- z uwzględnieniem wszelkich wymagań określonych w decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego lub wypisu (zaświadczenia) z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- przy wykorzystaniu aktualnych podkładów geodezyjnych,
- przy zastosowaniu taki zakresu szczegółowości, aby możliwa była jednoznaczna ocena i weryfikacja zaproponowanych w nim rozwiązań projektowych oraz uzyskanie wszystkich wymaganych opinii, uzgodnień, zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych przez Prawo budowlane oraz dokumentów wynikających z innych ustaw

UWAGA!: Zatwierdzenie Projektu Budowlanego przez Zamawiającego jest warunkiem koniecznym do złożenia wniosku o wydanie Pozwolenie na Budowę.

2.3.7. Projekt wykonawczy

Projekt wykonawczy powinien uszczegóławiać rozwiązania zawarte w Projekcie Budowlanym w zakresie wszystkich przewidzianych obiektów, materiałów i urządzeń oraz pozostałych

elementów robót. W szczególności projekt wykonawczy powinien uwzględniać parametry techniczne, wymiary, szczegółową specyfikację ilościową i jakościową dla przewidzianych obiektów, materiałów i urządzeń oraz pozostałych elementów robót. Dokumentacja wykonawcza powinna być opracowana z uwzględnieniem zatwierdzonych warunków Projektu Budowlanego, warunkach określonych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach oraz szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Część graficzna dokumentacji wykonawczej powinna zawierać rysunki w skali umożliwiającej ich odczytanie, natomiast niezbędne i kluczowe szczegóły rysunków należy rozrysować w odpowiednio mniejszej skali umożliwiającej ich jednoznaczne zweryfikowanie. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do akceptacji wszystkie niezbędne elementy projektu wykonawczego, uwzględniając w tym obliczenia i rysunki oraz szczegóły dotyczące budowy i ukończenia poszczególnych elementów robót. Zgodnie z warunkami Umowy poszczególne dokumenty będą podlegały weryfikacji i zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Minimalny zakres projektu wykonawczego będzie następujący:

Elementy konstrukcyjne i budowlane:

- Szkice sytuacyjne i rysunki elementów budowlanych wraz z naniesionymi wymiarami dla wszystkich obiektów, zbiorników, konstrukcji wsporczych, pomostów, urządzeń i elementów wyposażenia
- Obliczenia i rysunki konstrukcyjne wraz z niezbędnymi i koniecznymi projektami montażowymi dla wszystkich konstrukcji
- Szczegóły dotyczące zbrojenia konstrukcji żelbetowych z wykazami stali, o ile takie prace będą prowadzone
- Rysunki warsztatowe elementów konstrukcji stalowych wykonane zgodnie z normą PN-ISO 5261, PN-ISO 8991, PN-EN 22553 oraz zgodnie z projektem budowlanym. Do poszczególnych rysunków powinien być dołączony wykaz rodzajów stali, łączników oraz schematy montażowe konstrukcji wskazujące umiejscowienie poszczególnych elementów, a także konieczne umieszczenie elementów montażowych
- Szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczenia konstrukcji stalowych przed działaniem środowiska agresywnego (korozja)
- Kategorię korozyjną środowiska dla elementów stalowych zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-2;

- Wymagany sposób przygotowania powierzchni zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-4 i PN-EN ISO 8504, umiejscowienie tego procesu, rodzaj zalecanego ścierniwa z uwzględnieniem jego typu i granulacji oraz jeżeli występuje, rodzaj gruntu czasowej ochrony
- Opis i wskazanie sposobu zabezpieczenia
- Wymagania dotyczące powłok lakierowanych: ilości warstw pokrycia, grubość jednej warstwy pokrycia, kolor, umiejscowienie procesu cyklu montażu konstrukcji, dobór powłok z uwzględnieniem normy PN-EN ISO 12944-5
- Wymagania dotyczące powłok metalowych zgodnie z normą PN-EN ISO 1461, PN-EN ISO 14713 i PN-H-04684
- Opis i wskazanie sposobu zabezpieczeń połączeń i łączników
- Jeżeli występują, klasę połączeń ciernych
- Charakterystykę wymagań odnośnie odporności ogniowej konstrukcji stalowej jeśli występują, klasę odporności ogniowej, rodzaj pasywnej ochrony, grubość powłok wchodzących w skład systemu
- Ustalenia dotyczące bezpiecznej metody montażu konstrukcji
- Rysunki i obliczenia dotyczące prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetowych i stalowych
- Projekt montażu dla wszystkich występujących konstrukcji stalowych
- Rysunki architektoniczne i budowlane, obejmujące ogólne usytuowanie i szczegóły konstrukcji murowych, betonowych, stalowych, okładzin, posadzek, pokrycia dachu, obróbek blacharskich oraz wszystkie wyszczególnione elementy osprzętu i wykończenia, zarówno na zewnątrz jak i wewnątrz
- Szczegóły dotyczące projektu izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych i pokrycia ogniochronnego
- Projekt robót drogowych w zakresie odbudowy nawierzchni przewidzianych do rozbiórki w związku z realizacją prac budowlanych, obejmujący przekroje i niwelety drogi oraz odwodnienia
- Projekt prowadzenia prac rozbiórkowych w zakresie obiektów przewidzianych do rozbiórki w związku z realizacją prac budowlanych
- Specyfikacje ilościowe i jakościowe wszystkich niezbędnych materiałów i konstrukcji
- Opis, charakterystykę i specyfikację niezbędną do jednoznacznego określenia szczegółów prac budowlano- montażowych

Montaż urządzeń:

- Rysunki sytuacyjne, przekroje charakterystyczne, profile i widoki przedstawiające szczegółowe usytuowanie Urządzeń i wszystkich elementów towarzyszących i związanym z nimi funkcjonalnie, ich wzajemne rozmieszczenie w planie i położenie wysokościowe
- Schematy technologiczne instalacji, uwzględniające ich parametry techniczno-technologiczne, funkcje i powiązania technologiczne z innymi elementami, w tym lokalizację i parametry wszystkich mediów doprowadzających i odprowadzających, lokalizację i charakterystykę punktów kontroli i pomiarów procesowych dla potrzeb AKPiA;
- Opis, charakterystykę i specyfikację niezbędną do jednoznacznego określenia szczegółów prac budowlano- montażowych

Wyposażenie w sprzęt, oznakowanie, środki ochrony indywidualnej i zbiorowej oraz instrukcje w zakresie BHP i przeciw pożarowe:

- Wykaz sprzętu i środków ochrony z charakterystyką ilościową i jakościową
- Szkice rozmieszczenia sprzętu w obiektach
- Wykaz oznakowania wraz z instrukcjami ich lokalizacji i montażu
- Treść wymaganych instrukcji BHP i przeciw pożarowych

Instalacje technologiczne, wodociągowe, sanitarne i grzewczo-wentylacyjne

- Plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci zewnętrznych ze wskazaniem szczegółowej lokalizacji
- Rysunki sytuacyjne instalacji wewnętrznych, przekroje charakterystyczne z uwzględnieniem szczegółowej lokalizacji, pozwalającej na jednoznaczne określenie ich położenia w stosunku do urządzeń i pozostałych elementów objętych zakresem prac budowlanych
- Obliczenia niezbędne dla wymiarowania
- Określenie warunków prób powykonawczych
- Profile oraz w razie potrzeby schematy aksonometryczne rurociągów i kanałów
- Specyfikacje ilościowe i jakościowe armatury, elementów i prefabrykatów rurociągów i kanałów

- Projekt zrzutu ścieków na czas trwania modernizacji i przebudowy obiektów oczyszczalni w kolejności zgodnej z procesem technologicznym w celu zapewnienia niezakłóconej pracy oczyszczalni.
- Rysunki i schematy szczegółów wyposażenia instalacji, komór, studni, węzłów połączeniowych, konstrukcji wsporczych i oporowych, punktów stałych
- Rysunki i schematy lokalizacji elementów przyłączeniowych aparatury sterowniczej i kontrolno-pomiarowej
- Rysunki, obliczenia i instrukcje postępowania w przypadku wszystkich przejść w rejonach istniejącej infrastruktury
- Ukształtowanie terenu oraz wszystkie prace pomocnicze związane z przywróceniem Terenu Budowy do stanu pierwotnego
- Opis, charakterystykę i specyfikację niezbędną do jednoznacznego określenia szczegółów prac budowlano- montażowych

Instalacje elektryczne:

- Opis techniczny
- Schematy jednobiegunowe dla poszczególnych rozdzielni
- Dokumentację prefabrykacyjną rozdzielni i skrzynek
- Schematy rozwinięte sterowań dla wszystkich odbiorników
- Zestawienie materiałów montażowych
- Dokumentację oświetlenia z obliczeniami
- Plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych
- Listę zastosowanych kabli
- Tabele i rysunki powiązań kablowych

AKPiA:

- Opis techniczny
- Schematy technologiczno-pomiarowe
- Listę pomiarów
- Schematy ideowe obwodów pomiarowych i sterowniczych
- Dokumentację prefabrykacyjną szaf i skrzynek
- Zestawienie aparatury i urządzeń
- Zestawienie materiałów montażowych
- Schemat i opis dla zabezpieczeń, blokad, układów automatycznej regulacji

- Plany sytuacyjne rozmieszczenia urządzeń i tras kablowych
- Listę zastosowanych kabli
- Tabele i rysunki powiązań kablowych

Rysunki robocze i obliczenia

Wykonawca przygotowuje i przedłoży do weryfikacji Zamawiającemu wszystkie rysunki robocze i obliczenia z uwzględnieniem szczegółów dotyczących technologii, konstrukcji i wykończenia poszczególnych prac objętych zakresem Umowy.

Spis rysunków będzie traktowany jako wykaz rysunków roboczych Wykonawcy. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia kompletu rysunków w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej na płycie CD lub DVD. Rysunki i obliczenia, które powinien sporządzić Wykonawca, będą wykonane i przekazane zgodnie z następującymi wymaganiami:

- Plany sytuacyjne sieci - 1:1000,
- Profile rurociągów - skala pionowa 1:100, skala pozioma 1:1000,
- Szczegóły - 1:50, 1:20, 1:10 lub 1:5

Rozmiar poszczególnych arkuszy powinien być zgodny z rozmiarami powszechnie stosowanymi chyba, że Zamawiający wyrazi zgodę na inne rozmiary arkusza. Rysunki wszystkich elementów konstrukcyjnych i technologicznych powinny być czytelne i kompletne. Skala jaka zostanie zastosowana dla poszczególnych rysunków będzie zależna od rodzaju rysunku i przedstawianych szczegółów.

Wykonawca prześle Zamawiającemu do zatwierdzenia trzy egzemplarze wszystkich rysunków i obliczeń.

2.3.8. Przegląd dokumentacji projektowej

Przed złożeniem wniosku wydanie pozwolenia na budowę Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do przeglądu i zatwierdzenia uzgodnioną ilość egzemplarzy kompletnego Projektu Budowlanego w języku polskim. Wykonawca powinien przedkładać Zamawiającemu informacje odnośnie wszelkich uzyskanych opinii, pozwoleń i uzgodnień oraz dokumenty obrazujące przebieg trwających prac projektowych. Niezależnie od stanu prac projektowych związanych z uzyskaniem Pozwolenia na Budowę, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć do zatwierdzenia Zamawiającemu wszystkie elementy projektów wykonawczych, w tym obliczenia i rysunki. Dokumenty te podlegać będą weryfikacji i zatwierdzeniu przez Zamawiającego zgodnie z warunkami Umowy.

2.3.9. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej zgodnie z przepisami Prawa budowlanego i zapisami zawartymi w umowie. W szczególności, dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- rysunki powykonawcze z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie prowadzenia prac budowlanych,
- geodezyjne pomiary powykonawcze na poszczególne odcinki sieci z uzbrojeniem oraz mapę powykonawczą terenu i obiektów objętych opracowaniem projektowym,
- dokumentację z zakończonych prób i testów, w tym uwagi i zalecenia Zamawiającego, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu, wraz z udokumentowaniem wykonania zaleceń Zamawiającego
- dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie wbudowanych materiałów oraz ich dopuszczenie do stosowania na terytorium Polski
- dokumenty atestacyjne - świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terytorium Polski – znak B lub CE,
- jeżeli jest wymagany na podstawie odrębnych przepisów, certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności wyrobu z Polska Normą lub aprobatą techniczną,
- deklaracja zgodności producenta wyrobu z Polską Normą lub aprobatą techniczną,
- specyfikacja dostawy rur, urządzeń i wyposażenia,
- receptury i ustalenia technologiczne,
- oryginał lub kopia z klauzulą za zgodność z oryginałem protokołów z zagęszczenia gruntu w strefie posadowienia przewodów rurowych
- wszystkie uzgodnienia, decyzje, pozwolenia uzyskane na etapie wykonawstwa, które zakresem obejmują przyszłe użytkowanie obiektów oraz urządzeń kanalizacyjnych wraz z uzyskanym przez Wykonawcę pozwoleniem na użytkowanie,
- zaświadczenie i ewentualny protokół odbioru instytucji zewnętrznych, wynikające z przepisów Prawa budowlanego wraz z odpowiednimi decyzjami
- w przypadku, gdy w proces budowlany zaangażowane były osoby trzecie, oświadczenia od tych osób, że nie wnoszą żadnych roszczeń związanych z daną inwestycją,
- ewentualny protokół odbioru nawierzchni po robotach drogowych z odpowiednimi Zarządcami Dróg,

- sprawozdanie z rozruchu technologicznego i przeprowadzonych prób końcowych,
- sprawozdania techniczne,
- dokumentacja wraz z rysunkami na wykonanie robót towarzyszących, oraz protokoły odbioru i przekazania tych prac właścicielom urządzeń, jeżeli takie wystąpią,
- Kartę gwarancyjną obiektu i urządzeń,
- DTR, instrukcje obsługi urządzeń,
- inspekcję telewizyjną wykonanych rurociągów kanalizacji grawitacyjnej

Dokumentacja powykonawcza powinna być opracowana w formie oddzielnych opracowań z rozdziałem na poszczególne branże.

Opisy, wykazy i rysunki zamieszczone w dokumentacji powykonawczej muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy i Zamawiającego.

2.3.10. Format Dokumentów Wykonawcy

Wszystkie elementy dokumentacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę na znormalizowany rozmiarze papieru A4 lub jego wielokrotności, jeżeli będzie to wymagane i zatwierdzone przez Zamawiającego. Obliczenia i opisy powinny być dostarczone na znormalizowany rozmiarze papieru A4. Dokumenty Wykonawcy w formie elektronicznej powinny zostać wykonane i opisane w myśl następujących zasad:

- a) Forma zapisu plików : rrrr-mm-dd_(nr części)_tytuł pliku.xxx
- b) Pliki tekstowe z rozszerzeniem: *.doc
- c) Arkusze kalkulacyjne z rozszerzeniem: *.xls
- d) Pliki graficzne z rozszerzeniem: *.dxf, *.dwg, *.pdf
- e) Harmonogramy: w formacie obsługiwanym przez aplikacje MS Project
- f) Rysunki, schematy, diagramy – format obsługiwany przez aplikację Auto CAD oraz PDF
- g) Opisy, zestawienia, specyfikacje –format aplikacji MS Word, MS Excel
- h) Dokumenty producenta maszyn, urządzeń i aparatury, certyfikaty itp. mogą być dostarczane w formie skanu do pliku *.pdf lub *.tif

Zakres i forma dokumentacji musi spełniać wymagania stawiane w Rozporządzeniu Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020 poz. 1609 z późn. zm.). Wszystkie rozwiązania oraz forma ich

przedstawienia muszą spełniać obowiązujące na dzień złożenia obowiązujące uwarunkowania prawne.

Wykonawca prześle Zamawiającemu do zatwierdzenia dokumentację w następujących etapach:

1. dokumentacja geologiczna (hydrogeologiczna) - wersja papierowa: 2 egzemplarze, wersja elektroniczna: 2 egzemplarze na płycie w formacie *.pdf,
2. dokumentacja wstępna: wersja papierowa-2egzemplarze, wersja elektroniczna -2egzemplarze na płycie w formacie *.pdf
3. dokumentacja powykonawcza: wersja papierowa-2egzemplarze, wersja elektroniczna -2egzemplarze na płycie w formacie *.pdf

2.3.11. Instrukcje

W ramach Umowy Wykonawca jest zobowiązany pozyskać i dostarczyć wszelkie niezbędne instrukcje obsługi oraz konserwacji maszyn i urządzeń oraz opracować i dostarczyć instrukcje stanowiskowe. Stopień szczegółowości instrukcji powinien zapewnić Zamawiającemu możliwość eksploatacji, konserwacji i regulacji pracy poszczególnych maszyn i urządzeń.

Zamawiający ma prawo zażądania wprowadzenia zmian do przedłożonych instrukcji, na skutek zdobytych doświadczeń podczas trwania poszczególnych prób wymienionych w PFU. Zmiany powinny być wprowadzone w formie stron uzupełniających lub zastępczych, a w przypadku występowania znaczącej ilości zmian, Wykonawca powinien opracować nowe instrukcje z uwzględnieniem uwag Zamawiającego.

Instrukcja obsługi i konserwacji musi być przygotowana w języku polskim i zawierać przede wszystkim następujące informacje:

- Dokładny opis działania nowych instalacji dostarczanych w ramach Umowy oraz ich elementów składowych
- Schemat technologiczny i AKPiA całego systemu sterowania pracą oczyszczalni ścieków
- Instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączenia dla wszystkich instalacji realizowanych w ramach Umowy, oraz stanowiskowe instrukcje obsługi poszczególnych urządzeń
- Instrukcję postępowania w sytuacjach awaryjnych
- Procedury lokalizowania awarii

- Wykaz wszystkich urządzeń zawierający m.in.:
 - Nazwę, dane producenta i serwisu;
 - Model, typ i nr katalogowy;
 - Podstawowe parametry techniczne;
 - Listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania jako zapasowych na stanie magazynowym przez Użytkownika, obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności wymiany
 - DTR w języku polskim i karty gwarancyjne.

Dodatkowo Wykonawca jest zobowiązany do wykonania wszelkich pozostałych i niezbędnych instrukcji i opracowań, jakie są wymagane do uzyskania pozwolenia na użytkowanie i właściwej eksploatacji instalacji objętych zakresem Umowy, wliczając w to:

- instrukcja BHP,
- instrukcja pierwszej pomocy,
- plan ewakuacji,
- instrukcja na wypadek pożaru,
- instrukcja przeciwpożarowa,
- instrukcja technologiczna.

2.3.11.1. Instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji

Po przeprowadzeniu prób przewidzianych w PFU Zamawiający może nakazać wprowadzenie zmian do przedłożonych przez Wykonawcę instrukcji. Wszelkie zmiany, uzupełnienia, skreślenia lub korekty, które zostaną wskazane przez Zamawiającego powinny zostać ujęte w poprawionych i uzupełnionych instrukcjach i jako wersja zatwierdzona powinny zostać dostarczone Zamawiającemu. Wykonawca przekaże Zamawiającemu ostateczną wersję instrukcji odpowiednio oprawioną i poprawioną we wskazanym zakresie nie później niż na 2 miesiące po przejściu robót przez Zamawiającego. Ostateczna wersja instrukcji powinna być sporządzona w języku polskim i wydrukowana w 6 egzemplarzach oraz 1 egzemplarz w wersji elektronicznej na płycie CD lub DVD.

Minimalny zakres instrukcji obsługi i konserwacji powinien zawierać:

- szczegółowy opis zakresu działania i możliwości jakie posiada obiekt i każdy z jej elementów składowych,

- opis trybu działania wszystkich systemów,
- schemat technologiczny obiektu,
- plan sytuacyjny przedstawiający instalację po zakończeniu prac budowlano-montażowych,
- rysunki przedstawiające rozmieszczenie poszczególnych urządzeń,
- pełną i wyczerpującą instrukcję obsługi obiektu,
- instrukcje i procedury uruchamiania, eksploatacji i wyłączenia dla obiektu i wszystkich elementów składowych,
- specyfikacje wszystkich stałych i zmiennych nastaw wyposażenia, zweryfikowanych podczas Prób Końcowych,
- ile będą konieczne, procedury przestawień sezonowych,
- procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych,
- procedury lokalizowania awarii,
- wykaz wszystkich Urządzeń uwzględniający:
 - nazwę i dane teled adresowe producenta, w tym numer telefonu serwisu,
 - model, typ i numer katalogowy,
 - podstawowe parametry techniczne,
 - unikalny numer (oznaczenie) umożliwiający odnalezienie na schematach,
 - wykaz dostarczonych narzędzi i smarów,
 - wykaz dostarczonych części zamiennych,
 - zalecenia dotyczące częstotliwości i procedur konserwacji bieżących, jakie mają zostać przyjęte dla zapewnienia niezawodnej eksploatacji systemów,
 - harmonogramy smarowania dla wszystkich pozycji smarowanych,
 - listę zalecanych smarów i ich równoważników,
 - listę normalnych pozycji zużywalnych,
 - listę zalecanych części zapasowych do utrzymywania w zapasie przez końcowego użytkownika obejmującą części ulegające zużyciu i zniszczeniu oraz te, które mogą powodować konieczność przedłużonego oczekiwania w przypadku zaistnienia w przyszłości konieczności ich wymiany,
- ogólne schematy powykonawcze rozmieszczenia pulpitu operatora i sterowników programowalnych,
- schematy powykonawcze wszystkich połączeń elektrycznych pomiędzy pulpitem operatora, sterownikami programowalnymi i zainstalowanymi obciążeniami,

- dokumentację oprogramowania komputerów- dokumentacja powinna posiadać odpowiednią formę i wszystkie kontrolery każdego napędu lub funkcji, powinny być logicznie pogrupowane. Oprogramowanie powinno posiadać tą samą strukturę dla wszystkich urządzeń. Oprogramowanie nie posiadające odpowiedniej struktury i nieuporządkowane będzie odrzucone przez Zamawiającego.

Oprócz wskazanych pozycji Wykonawca przekaże Zamawiającemu również:

- oprogramowanie narzędziowe oraz kopię bieżącej aplikacji zastosowanej w sterownikach systemu AKPiA z opisami programisty wraz z licencją dla użytkownika.
- certyfikaty prób dla silników, pomp, naczyń i zbiorników ciśnieniowych, urządzeń podnoszących, zarówno dotyczących prac budowlanych oraz prób na Terenie Budowy, oraz dla transformatorów, instalacji elektrycznej i innych elementów, dla których jest to wymagane.

Instrukcje tymczasowe oraz ostateczne należy dostarczyć w znormalizowanym formacie papieru A4, z ponumerowanymi stronami, w jednoznacznie opisanych segregatorach. Rysunki formatu większego niż A4 należy złożyć i oprawić w taki sposób aby możliwe było ich rozłożenie bez konieczności zdejmowania z pierścieni mocujących.

2.3.11.2. Dokumentacje Techniczno- Ruchowe (DTR) urządzeń

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć dokumentacje techniczno- ruchowe w języku polskim dla wszystkich urządzeń. DTR musi zawierać:

1. Część rysunkowa:

- schematy procesu i instalacji,
- kompletną specyfikację elementów z podaniem rodzaju materiału,
- rysunki wyposażenia z wymiarami, średnicami i lokalizacją połączeń z innymi elementami oraz z ciężarem urządzenia,
- opis wszystkich komponentów urządzeń i systemów oraz ich części,
- założenia projektowe dla komponentów urządzeń i systemów,
- certyfikaty, wliczając w to certyfikaty materiałów i prób,
- obliczenia w zakresie wytrzymałości i osiągnięć,
- schematy połączeń elektrycznych,
- specyfikację narzędzi i materiałów dostarczanych wraz z wyposażeniem.

2. Część instalacyjna:

- opis wymagań dotyczących instalacji,
- opis wymagań dotyczących obchodzenia się i przechowywania instalacji i jej elementów,
- zalecenia dotyczące magazynowania i montażu.

3. Część obsługowa:

- obsługa
- konserwacja
- naprawy

2.3.12. Próby częściowe i końcowe

Wykonawca będzie zobowiązany do przygotowania szczegółowych Projektów Prób częściowych i Końcowych wraz z programem niezbędnych badań i pomiarów. Zakres tego projektu będzie obejmował:

- podział poszczególnych prób na etapy,
- określenie celów do osiągnięcia w każdym etapie,
- ustalenie składu zespołu przeprowadzającego poszczególne próby,
- określenie zakresu obowiązków dla poszczególnych członków zespołu powołanych do przeprowadzenia prób,
- opis niezbędnych do wykonania czynności przygotowawczych
- opis niezbędnych do wykonania czynności w poszczególnych etapach,
- instrukcje przeprowadzenia poszczególnych etapów prób,
- program prób rozruchowych do wykonania na koniec etapu rozruchu,
- opracowanie harmonogramu prowadzenia poszczególnych prób i testów,
- określenie zapotrzebowania na materiały eksploatacyjne i media na cele przeprowadzenia poszczególnych prób.

Wykonawca ma obowiązek złożenia Projektu Prób Częściowych i Prób Końcowych wraz z Programem Prób do akceptacji Zamawiającego nie później niż 21 dni kalendarzowych przed planowanym rozpoczęciem prób. Zamawiający w ciągu 14 dni kalendarzowych przekaze Wykonawcy uwagi do przedłożonego Projektu. Wykonawca ustosunkuje się do otrzymanych uwagi w terminie nie dłuższym niż 7 dni kalendarzowych i przekaze Projekt Zamawiającemu do zatwierdzenia. Zamawiający, o ile nie stwierdzi uchybień w przedłożonym Projekcie, zatwierdzi go najpóźniej w ciągu 14 dni kalendarzowych od daty jego otrzymania. W

przypadku stwierdzenia braków Zamawiający zwróci Projekt do uzupełnienia. W dalszym etapie opracowywania i zatwierdzania Projektu obowiązuje opisana powyżej procedura. Jeżeli niezbędne będzie przeprowadzenie Prób wydzielonych obiektów/instalacji/grupy obiektów Wykonawca opracuje i przedłoży do zatwierdzenia u Zamawiającego projekt Prób i Program Prób dla danego obiektu/instalacji/grupy obiektów z zachowaniem obowiązującej procedury i ram czasowych w niej wskazanych. Celem Prób Częściowych i Końcowych jest sprawdzenie poprawności wykonania poszczególnych elementów prac budowlanych, prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, osiągnięcie pełnej sprawności procesów oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania odcinków i całej oczyszczalni.

Wykonawca przeprowadzi Próby Częściowe i Końcowe składające się z następujących etapów:

- próba przedrozruchowych, rozruchowa:
 - mechaniczna,
 - hydrauliczna,
 - technologiczna,
 - rozruch próbny.

Po zakończeniu poszczególnych prób Wykonawca przeprowadzi badania i pomiary, na podstawie których wykaże osiągnięcie założonych celów próby. Po osiągnięciu celu próby Wykonawca opracuje i przekaże do zatwierdzenia Zamawiającemu sprawozdanie z przeprowadzenia prób, w którym opisany zostanie przebieg prób, wyniki badań i pomiarów oraz zalecenia i wnioski, jakie należy wykorzystać w następnym etapie prób. Zatwierdzenie przez Zamawiającego przedłożonego sprawozdania kończy każdy etap prób.

Po zakończeniu wszystkich przewidzianych prób Wykonawca przeprowadzi badania i pomiary potwierdzające osiągnięcie założonych celów. Po osiągnięciu celu próby końcowej Wykonawca opracuje i przekaże do akceptacji Zamawiającemu sprawozdanie końcowe z przeprowadzenia próby końcowej, uwzględniające opis przebiegu próby, wyniki próby, wyniki badań i pomiarów, zalecenia dla przyszłej eksploatacji oraz wytyczne i wnioski do uwzględnienia w instrukcji eksploatacji obiektu. Pomyślne zakończenie Prób Końcowych umożliwi weryfikację Gwarancji Procesowych. Próby będą prowadzone przez Grupę Rozruchową powołaną przez Wykonawcę na jego koszt i odpowiedzialność. Nadzór nad poszczególnymi próbami sprawować będzie Komisja Rozruchowa powołana przez Zamawiającego, w skład której wejdą przedstawiciele Zamawiającego i Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest także do wykonania innych czynności niezbędnych do Przejęcia Robót i przekazania poszczególnych obiektów do eksploatacji, w tym wyposaży obiekty w niezbędne urządzenia i narzędzia eksploatacyjne, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przeciwpożarowe, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz standardem wynikającym z technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca przygotowuje kompleksowe oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji, które znakowania wymagają. Wykonawca w ramach Umowy przeprowadzi uruchomienie poszczególnych urządzeń oraz wykona wszystkie niezbędne próby i przeprowadzi wszystkie niezbędne czynności do zakończenia robót i oddania obiektu do eksploatacji. Próby końcowe stanowią rozruch całego obiektu i zalicza się do nich:

1. Próby przedodbiorowe- zakres próby obejmuje inspekcję i próby funkcjonowania poszczególnych urządzeń w celu zweryfikowania poprawności ich montażu oraz sprawdzenia ich prawidłowości działania. Wykonawca zobligowany jest wykonać wszystkie czynności wskazane przez dostawcę lub producenta urządzenia w Dokumentacji Techniczno- Ruchowej, instrukcjach eksploatacyjnych i normach technicznych. Próby przedodbiorowe będą prowadzone przez okres wskazany we wcześniej wymienionych dokumentach i do momentu uzyskania pozytywnego wyniku.
2. Próby odbiorowe- zakres próby będzie obejmował demonstrację poprawności działania danego elementu robót w celu potwierdzenia, iż może on być eksploatowany bezpiecznie we wszystkich możliwych warunkach eksploatacyjnych (rozruch mechaniczny, rozruch hydrauliczny). Pozytywny wynik prób z etapu 1 i 2 jest warunkiem rozpoczęcia prób odbiorowych
3. Eksploatacja próbna- próba ta będzie polegała na przeprowadzeniu rozruchu technologicznego. Próba ta będzie trwała do momentu spełnienia założeń funkcjonowania instalacji pod kątem uzyskania efektu ekologicznego w trakcie jej nieprzerwanej pracy. Czas trwania próby eksploatacyjnej będzie nie krótszy niż 2 miesiące. Pozytywny wynik próby eksploatacyjnej będzie stanowił podstawę do wystąpienia o Świadectwo Przejęcia.

Data podpisania przez Strony Protokołu Odbioru Końcowego i wystawienia Świadectw Przejęcia przez Zamawiającego będzie stanowiła datę zakończenia i przejęcia robót wynikającą z Umowy.

Pozytywne wyniki poszczególnych opisanych prób są warunkiem koniecznym do Przejęcia Robót przez Zamawiającego. Na czas prowadzenia poszczególnych prób Zamawiający zagwarantuje dopływ ścieków do poszczególnych obiektów, zapewni niezbędne media do

przeprowadzenia poszczególnych prób wliczając w to wodę i energię elektryczną. Celem przeprowadzenia wszystkich wymienionych prób jest potwierdzenie, że wszystkie niezbędne do realizacji prace budowlano- montażowe spełniły wymagania wskazane przez Zamawiającego w Umowie. Eksploatacja poszczególnych obiektów w Okresie Zgłaszania Wad będzie prowadzona przez Użytkownika oczyszczalni ścieków.

UWAGA!: Wykonawca rozpocznie prace rozruchowe po uzyskaniu zgody na użytkowanie obiektu.

Sposób, w jaki prowadzone będą poszczególne próby rozruchowe powinien uwzględniać uwarunkowania panujące na placu budowy przy realizacji każdego z etapów prac budowlano-montażowych, warunków prowadzenia bieżącej eksploatacji dostarczonych maszyn i urządzeń oraz z warunków zapisanych w Umowie.

Celem rozruchu jest uruchomienie nowych i modernizowanych obiektów, weryfikacja poprawności działania tych obiektów w warunkach pełnego obciążenia oraz zintegrowanie ich z obiektami istniejącymi. Oprócz elementów wskazanych, celem rozruchu technologicznego jest osiągnięcie stabilnego stanu parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków, które zagwarantują osiągnięcie efektu ekologicznego oczyszczalni ścieków jako funkcjonalnej całości.

Podczas rozruchu technologicznego wszystkie instalacje i obiekty powinny zostać sprawdzone w warunkach pracy pod obciążeniem, przy uwzględnieniu weryfikacji parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków. Wyniki prac i badań laboratoryjnych prowadzonych w okresie rozruchu technologicznego będą stanowiły podstawę do wystąpienia do odpowiednich władz o wydanie pozwolenia wodnoprawnego, określającego warunki eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Wszystkie obiekty i urządzenia mogą zostać przekazane do eksploatacji wyłącznie w przypadku, gdy całość pracująca jako funkcjonalny obiekt będzie poddana weryfikacji poprawności działania przy pełnym obciążeniu ściekami o zanieczyszczeniach oraz, gdy poszczególne urządzenia i obiekty będą odpowiadały warunkom bezpieczeństwa i higieny pracy.

Prace rozruchowe zakończą się, gdy rozruch technologiczny będzie wskazywał na prawidłowe funkcjonowanie poszczególnych maszyn, urządzeń, instalacji i ciągów technologicznych, natomiast parametry ścieków oczyszczonych będą zgodne z założeniami efektu ekologicznego. Końcową fazę rozruchu technologicznego będzie stanowiła nieprzerwana i efektywna 72-godzinna praca całości obiektu. Próba ta będzie realizowana przez eksploatatora oczyszczalni ścieków.

Zakończenie prac związanych z rozruchem technologicznym będzie kończyło się przekazaniem Zamawiającemu sprawozdania z rozruchu technologicznego oraz dokumentacji przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. Poza protokołami i sprawozdaniami określonymi w SIWZ w zakres dokumentacji rozruchowej wlicza się:

1. Dokumenty niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie
2. Ogólna instrukcja eksploatacji
3. Instrukcje stanowiskowe bezpiecznej obsługi poszczególnych obiektów i urządzeń
4. Instrukcja przeciwpożarowa
5. Instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych przypadkach
6. Inne instrukcje niezbędne do prawidłowego funkcjonowania

Opisany rozruch technologiczny będzie składał się z następujących elementów:

- Szkolenie specjalistyczne obsługi oczyszczalni ścieków
- Przygotowanie poszczególnych obiektów do rozruchu
- Rozruch mechaniczny, w trakcie którego wszystkie maszyny, urządzenia i instalacje zostaną sprawdzone w zakresie kompletności i czynności ruchowych
- Rozruch hydrauliczny, w trakcie którego prowadzony zostanie rozruch technologiczny z użyciem neutralnego medium – wody lub ścieków oczyszczonych
- Rozruch technologiczny z użyciem ścieków, w wyniku którego zostaną osiągnięte założone parametry technologiczne osadu czynnego i efekt ekologiczny
- Wyposażenie oczyszczalni ścieków w sprzęt BHP, przeciwpożarowy, oznakowanie obiektów, oznakowanie i kolorystyka rurociągów;
- opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej, uwzględniając:
 - Projekt rozruchu;
 - Program szkoleń;
 - Projekt oznakowania obiektów i kolorystyki rurociągów;

- Projekt zabezpieczeń przeciwpożarowych, zgodnie ze stanem prawnym na dzień odbioru;
- Projekt zabezpieczeń BHP, zgodnie ze stanem prawnym na dzień odbioru;
- Sprawozdanie z rozruchu technologicznego oczyszczalni;
- Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni,
- Instrukcje dla wszystkich stanowisk pracy;
- Pomiary uciążliwości na stanowiskach pracy wymagane polskimi normami;
- Pomiary uciążliwości oczyszczalni ścieków w zakresie określonym w polskich normach, przepisach i decyzjach administracyjnych;
- Instrukcje konserwacji urządzeń.

Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej obejmuje także przygotowanie wszelkich niezbędnych materiałów w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie w imieniu Zamawiającego.

2.3.13. Rozruch mechaniczny

Celem rozruchu mechanicznego jest weryfikacja czystości, szczelności, drożności, zamocowania, działania maszyn i mechanizmów, przeprowadzenie prób ruchowych dla poszczególnych elementów wyposażenia obiektów lub odcinków przewodów powiązanych funkcjonalnie z poszczególnymi składowymi oczyszczalni ścieków. Rozruch mechaniczny powinien być przeprowadzony „na sucho”, czyli bez wykorzystania wody lub ścieków. Przed rozruchem mechanicznym należy przeprowadzić rozruch urządzeń energetycznych i zasilających. W trakcie rozruchu mechanicznego należy wykonać następujące czynności:

- Zweryfikować poprawność połączeń przewodów technologicznych,
- Zweryfikować poprawność działania armatury,
- Zweryfikować poprawność montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowanie ustawienia maszyn i ich napędów,
- Zweryfikować poprawność działania pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszadeł, i innych tym podobnym elementów,
- Zweryfikować czystość zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- Zweryfikować i dokładnie zapoznać się z zapisami dokumentacji techniczno-ruchowej maszyn i urządzeń.

Po wykonaniu wskazanych czynności można 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. Przeprowadzony rozruch mechaniczny należy zakończyć protokołem przekazującym całość obiektów i urządzeń do rozruchu hydraulicznego (jednorazowo lub sukcesywnie).

2.3.14. Rozruch hydrauliczny

Celem rozruchu hydraulicznego jest przeprowadzenie prób rozruchowych pod obciążeniem wodą. W zakres rozruchu hydraulicznego wlicza się między innymi napełnienie poszczególnych obiektów i kontrolę przepływów, szczelności i ich wzajemnego usytuowania wysokościowego. Warunkiem koniecznym do przystąpienia do rozruchu hydraulicznego jest przeprowadzenie rozruchu poszczególnych urządzeń połączonych w funkcjonalną całość oraz zweryfikowanie wszystkich instalacji zgodnie z wytycznymi do przeprowadzenia rozruchu hydraulicznego, w szczególności wszystkich dotyczy to obiektów i urządzeń przeznaczonych do bezpośredniego kontaktu ze ściekami, wliczając w to ich transport i oczyszczanie. Rozruch hydrauliczny musi być przeprowadzony w bezpiecznych warunkach sanitarnych, czyli przy wykorzystaniu wody lub ścieków oczyszczonych jako medium tłoczonego. W ramach rozruchu hydraulicznego należy zweryfikować następujące elementy:

- Weryfikacja szczelności i kontrola prawidłowego działania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych, poprzez napełnienie czystą wodą, a w szczególności zbadanie szczelności poszczególnych komór biologicznych i osadników wtórnych reaktora biologicznego
- Weryfikacja wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- Weryfikacja i regulacja poziomów,
- Weryfikacja parametrów pracy i działania pomp przy pełnym obciążeniu wodą,
- Weryfikacja i regulacja urządzeń do sterowania pracą pomp,
- Weryfikacja i regulacja urządzeń do napowietrzania ścieków,
- Weryfikacja i regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Próbę szczelności poszczególnych obiektów należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-B-10702:1999. Koszty przeprowadzenia wskazanych elementów ponosi Wykonawca.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu ścieków i osadów przez poszczególne elementy składowe oczyszczalni ścieków. W czasie prób rozruchu hydraulicznego, pod obciążeniem wodą, należy przeprowadzić następujące czynności:

- napełnić układ wodą, zamykając poszczególne ciągi bądź obiekty zasuwami lub zastawkami,
- przeprowadzić próbę pracy pompowni ścieków i osadów przez 72 godziny,
- dokonać próby pracy mieszadeł,
- przeprowadzić próbę pracy układu napowietrzania ścieków
- przeprowadzić próbę pracy poszczególnych ciągów technologicznych,
- przeprowadzić próbę pracy wszystkich pomp przez 72 godziny,
- wyregulować zamocowania, ustawienia, blokady, wyłączniki i sygnalizację oraz sprawdzić działanie sterowania, aparatury kontrolno-pomiarowej,
- przeprowadzić próbę awaryjnego przepływu ścieków z pominięciem założonych obiektów w ciągu technologicznym,
- 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- wody lub ścieków oczyszczonych na ścieki nieoczyszczone i przystąpić do próby rozruchu technologicznego z procesem oczyszczania ścieków oraz kontrolą tego procesu.

W czasie próby prowadzonej z wykorzystaniem wody lub ścieków oczyszczonych należy intensywnie przepłukać wszystkie przewody oraz sprawdzić warunki doprowadzenia, mieszania, odprowadzenia, pracę pomp, mieszadeł i tym podobnych elementów.

2.3.15. Rozruch technologiczny

Celem rozruchu technologicznego jest weryfikacja poprawności działania poszczególnych obiektów połączonych w funkcjonalną całość przy monitoringu założonego efektu ekologicznego i osiągnięcia złożonych parametrów technologicznych procesu oczyszczania ścieków. W ramach rozruchu technologicznego należy osiągnąć w szczególności:

- poprawność działania mechanizmów w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,

- osiągnięcie założonych parametrów technologicznych niezbędnych do prawidłowego przebiegu procesów biologicznych w urządzeniach do biologicznego oczyszczania ścieków,

Do rozruchu technologicznego można przystąpić wówczas, gdy:

- Zakończone zostaną prace związane z rozruchem mechanicznym i hydraulicznym,
- Zamawiający zapewni dopływ ścieków do oczyszczalni w odpowiedniej ilości i o odpowiednim składzie nie odbiegającym od przyjętego w dokumentacji technicznej,
- Obsadzone zostaną normatywne stanowiska w oczyszczalni ścieków,
- Przygotowany zostanie schemat organizacji prowadzenia oczyszczalni ścieków,
- Przeprowadzone zostanie szkolenie przedstawicieli Zamawiającego w zakresie stosowanej technologii oraz przepisów BHP i ochrony przeciwpożarowej,
- Przeprowadzone zostanie pełne przygotowanie sterowni głównej do sterowania procesem pracy oczyszczalni,
- Wykonawca przygotowuje czynniki energetyczne,
- Obiekt zostanie wyposażony w odpowiedni sprzęt i narzędzia, wliczając w to elementy związane z BHP i ochroną przeciwpożarową,

Rozruch technologiczny stanowi końcową fazę prac rozruchowych i z chwilą podjęcia oczyszczania ścieków, przeróbki osadu oraz osiągnięcia zakładanego efektu ekologicznego w zakresie parametrów ścieków na odpływie wskazanych w pozwoleniu wodnoprawnym jest stanowią początek eksploatacji. W ramach prac związanych z rozruchem technologicznym powinna być prowadzona kontrola wszystkich procesów technologicznych oraz weryfikacja jakości ścieków oczyszczonych i ilości powstających osadów ściekowych. Prowadzone prace badawcze w trakcie rozruchu technologicznego powinny umożliwić określenie następujących parametrów pracy poszczególnych urządzeń oraz następujących parametrów technologicznych osadu czynnego:

- Średniodobowa ilość ścieków w pogodzie suchej, godzinowe ilości ścieków w pogodzie suchej i pogodzie deszczowej wyrażone odpowiednio w m^3/d i m^3/h ,
- jakość ścieków surowych i oczyszczonych w tym: BZT₅, ChZT_{Cr} i zawiesina ogólna,
- ilość osadów ściekowych powstających w wyniku biologicznego oczyszczania ścieków,
- ilość oraz uwodnienie skratek i piasku,
- parametry pracy reaktorów biologicznych w tym:
 - czas zatrzymania ścieków (h),

- stężenie suchej masy osadu czynnego ($\text{kg}_{\text{s.m.}}/\text{m}^3$),
- indeks objętościowy osadu (cm^3/g),
- obciążenie komory ładunkiem zanieczyszczeń ($\text{kg BZT}_5/\text{m}^3$),
- obciążenie osadu czynnego ładunkiem zanieczyszczeń ($\text{kg BZT}_5/\text{kg}_{\text{s.m.}} \cdot \text{d}$),
- wiek osadu (d),
- przyrost osadu ($\text{kg}_{\text{s.m.}}/\text{kg BZT}_5 \cdot \text{d}$),

Pomiarami ilościowymi należy objąć ścieki oczyszczone, natomiast pomiarami jakościowymi w okresie rozruchu technologicznego należy objąć:

- ścieki surowe dopływające do oczyszczalni,
- ścieki po oczyszczaniu biologicznym,

Wyniki prac prowadzonych w ramach rozruchu technologicznego należy przedstawić w formie dzienników pomiarów ilości ścieków, osadów nadmiernych, skratek i piasku. Dodatkowo należy prowadzić dziennik wyników prac analitycznych, wskazujący na wyniki przeprowadzonych analiz laboratoryjnych. Analiza chemiczna ścieków może być prowadzona w warunkach laboratoryjnych lub z wykorzystaniem własnej aparatury pomiarowej. Dane zebrane w dziennikach będą stanowiły kluczowy element dokumentacji rozruchowej. Na ich podstawie opracowane zostaną raporty technologiczne, w których wyznaczone zostaną parametry technologiczne procesu osadu czynnego i wskazane zostanie osiągnięcie efektu ekologicznego oczyszczalni ścieków, jako całości funkcjonalnej. Efektem przeprowadzenia rozruchu technologicznego powinno być uzyskanie ustalonych w pozwoleniu wodnoprawnym wartości wskaźników zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.

Ostatnim etapem rozruchu technologicznego jest próba eksploatacyjna. Zakłada się, że próba ta będzie trwała przez okres 72 godzin, podczas których oczyszczalnia ścieków w warunkach prawidłowej i ciągłej pracy osiągnięte zostaną niezbędne parametry technologiczne procesu oczyszczania ścieków. Próba eksploatacyjna zostanie zakończona, jeżeli w trakcie 72 godzin utrzymane zostaną warunki stawiane ściekom oczyszczonym poprzez pozwolenie wodnoprawne, a parametry technologiczne osadu czynnego będą zgodne z założeniami projektowymi i wskazanymi w niniejszym PFU.

W przypadku konieczności wynikającej z niezależnych od Wykonawcy ograniczeń czasowych związanych z wymogiem terminowej realizacji Umowy, Zamawiający dopuszcza prowadzenie rozruchu obiektami w kolejności zakończenia ich budowy przy zachowaniu warunku prawidłowej pracy oczyszczalni ścieków. W tym przypadku dopuszcza się rozpoczęcie Prób

Końcowych po zakończeniu zasadniczych robót budowlanych. Powyższe podlega każdorazowej akceptacji przez Zamawiającego.

2.3.16. Próba eksploatacyjna

Wykonane prace budowlano- montażowe będą podlegały próbie eksploatacyjnej, trwającej 30 dni. W trakcie próby eksploatacyjnej weryfikacji zostaną poddane wszystkie parametry techniczne i technologiczne. W trakcie trwania próby Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia niezbędnych analiz, które będą potrzebne do potwierdzenia uzyskania zakładanych parametrów pracy obiektów, urządzeń i instalacji objętych zakresem Umowy. Prace analityczne powinny być prowadzone przez laboratorium akredytowane, natomiast częstotliwość poboru próbek powinna być nie mniejsza niż 1 raz na tydzień. Wykonanie prób, przedstawienie ich wyników Zamawiającemu oraz zatwierdzenie wyników przez Zamawiającego jest konieczne do przejęcia robót.

Próba eksploatacyjna prowadzona będzie przez Zamawiającego zgodnie z wytycznymi i instrukcjami dostarczonymi przez Wykonawcę oraz w jego obecności przez okres 30 dni, licząc od daty wydania Świadectwa Przejęcia. W tym okresie Zamawiający jest zobowiązany zgłaszać Wykonawcy wykryte usterki, wady oraz powstałe awarie. Utrzymanie przez cały okres próby eksploatacyjnej zakładanego efektu ekologicznego podczas ciągłej pracy całości obiektów będzie stanowiło podstawę do wystawienia Wykonawcy Świadectwa Wykonania.

Celem przeprowadzenia próby eksploatacyjnej jest zweryfikowanie, czy zakończone prace budowlano- montażowe w pełni spełniają wymogi w zakresie wydajności i efektywności funkcjonowania oczyszczalni ścieków. Parametry techniczno- technologiczne wszystkich urządzeń i obiektów wskazanych w ramach niniejszego PFU będą podlegać próbom eksploatacyjnym zgodnie z warunkami Umowy.

Za przeprowadzenie prób eksploatacyjnych odpowiada Zamawiający, natomiast Wykonawca będzie sprawował nad nimi nadzór. Podczas prowadzenia prób odpowiedzialność Zamawiającego będzie następująca:

- Zapewnienie mediów i materiałów niezbędnych do prawidłowej pracy oczyszczalni
- Zapewnienie obsady operatorów i personelu wykwalifikowanego
- Przestrzeganie procedur BHP oraz przeciwpożarowych na terenie oczyszczalni,

Próby Eksploatacyjne uznaje się za przeprowadzone pomyślnie w przypadku gdy:

- Jakość ścieków oczyszczonych spełnia założenia efektu ekologicznego

- Poszczególne systemy sterowania pozwalają na prawidłowe prowadzenie eksploatacji wszystkich obiektów, a parametry eksploatacyjne mogą być utrzymywane w zakresie pozwalającym za niezawodną pracę

W trakcie prowadzenia Prób Eksploatacyjnych Zamawiający będzie codziennie prowadził rejestrację następujących danych:

- Ilość ścieków dopływających do oczyszczalni
- Parametry technologiczne osadu czynnego
- Właściwości fizyczne ścieków dopływających do oczyszczalni, wliczając w to temperaturę, kolor i zapach
- Jakość i ilość usuniętych skratek i piasku
- Zużycie energii elektrycznej

Jeżeli Próby nie powiodą się ze względu na niezgodność z powyższymi kryteriami lub nie wykażą poszczególnych minimalnych wymogów efektywności procesu lub też, jeżeli według Zamawiającego utrzymanie parametrów eksploatacyjnych będzie niezadowalające Wykonawca powinien:

- Określić przyczynę niepowodzenia próby,
- Przedstawić propozycję jej usunięcia w formie pisemnej,
- Uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego na usunięcie przyczyny,
- Usunąć przyczynę i ponownie przystąpić do próby.

2.3.17. Przejęcie przez Zamawiającego

Zobowiązania Wykonawcy uznane zostaną za spełnione w chwili wystawienia przez Zamawiającego Świadectwa Wykonania, zawierającego datę wywiązania się Wykonawcy z warunków Umowy z wyłączeniem zobowiązań wynikających z Rękojmi za wady oraz gwarancji jakości przeprowadzonych prac budowlano- montażowych. Wydanie Świadectwa Wykonania możliwe będzie po przeprowadzeniu i dokonaniu odbioru końcowego robót, w którym stwierdzone zostanie wykonanie wszelkich zobowiązań przez Wykonawcę wynikających z Umowy.

Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony protokolarnie przez Komisję powołaną przez Zamawiającego na 14 dni kalendarzowych przed upływem Okresu Zgłaszania Wad. Natomiast Świadectwo Wykonania zostanie wydane przez Zamawiającego nie dłużej niż w ciągu 10 dni, licząc od ostatniego dnia Okresu Zgłaszania Wad, lub niezwłocznie po dostarczeniu przez

Wykonawcę wszystkich dokumentów Wykonawcy, sukcesywnym przeprowadzeniu i zatwierdzeniu wszystkich prób i usunięciu wszystkich wad.

2.4. Gwarancje Wykonawcy

Niniejsze Wymagania opisują Gwarancje Procesowe do spełnienia przez Wykonawcę. Gwarancje Procesowe będą wykazywane/weryfikowane przez Wykonawcę/Zamawiającego (wg podziału kompetencji) w czasie Prób Częściowych, Prób Końcowych i Próby Eksploatacyjnej, w okresie do upływu okresu gwarancji i Rękojmi.

Warunki wstępne do spełnienia w zakresie Gwarancji Procesowych są następujące:

- Obciążenie hydrauliczne oraz gwarantowane stężenia i ładunki zanieczyszczeń są niższe lub równe ładunkom wymienionym w pierwszej części niniejszego PFU, przy szczególnym uwzględnieniu efektu ekologicznego.
- Warunki otoczenia pozostają w granicach określonych w Programie funkcjonalno-użytkowym;

Sprawdzenie gwarancji Wykonawcy odbywać się będzie zgodnie z Warunkami Szczególnymi Umowy.

2.4.1. Gwarancja procesowa

Wykonawca zagwarantuje uzyskanie parametrów ścieków oczyszczonych zgodnych z aktualnie obowiązującymi Polskimi wymogami prawnymi przy uwzględnieniu Równoważnej Liczby Mieszkańców. Pobór próbek i standard pomiarów wyznacza Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych oraz Dyrektywy UE 91/271/EEC i 98/15/EEC.) Miejsce poboru próbek należy określić wspólnie z Zamawiającym.

2.5. Horyzonty czasowe

Wymagany termin wykonania zadania inwestycyjnego będzie wynikał z ustaleń z Zamawiającym oraz z Umowy na poszczególne rodzaje robót.

TOM III: Część informacyjna

3. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

3.1. Dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego

Wszystkie dokumenty jakimi dysponuje Zamawiający zostały dołączone do PFU lub są do wglądu w siedzibie Zamawiającego. Pozostałe, brakujące dokumenty powinien uzyskać Wykonawca robót. Zamierzenie budowlane winno być zaprojektowane i wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi Rzeczypospolitej Polskiej i Unii Europejskiej.

3.1.1. Dokumentacja do wglądu w siedzibie Zamawiającego

Dokumentacja techniczna istniejących obiektów objętych zakresem PFU będąca w posiadaniu Zamawiającego:

- Dostawa i montaż urządzenia hermetycznej stacji przyjmowania ścieków dowożonych, dostawa i montaż urządzenia kratopiaskownika w obudowie zewnętrznej, dostawa i montaż wyposażenia zbiornika retencyjnego ścieków surowych, dostawa i montaż urządzeń przepompowni ścieków surowych z sitem pionowym, dostawa i montaż wyposażenia zbiornika uśredniającego ścieków dowożonych- rok 2023
- Projekt zagospodarowania terenu- oczyszczalnia ścieków- Przedsiębiorstwo Projektowania i Realizacji Inwestycji Komunalnych w Białymstoku- rok 1997
- Część technologiczna- oczyszczalnia ścieków- Przedsiębiorstwo Projektowania i Realizacji Inwestycji Komunalnych w Białymstoku- rok 1997
- Wytyczne eksploatacyjne- oczyszczalnia ścieków- Przedsiębiorstwo Projektowania i Realizacji Inwestycji Komunalnych w Białymstoku- rok 1993
- Oczyszczalnia ścieków w Goniądzu- Etap III projekt techniczny część architektoniczna budynku przepompowni ścieków- Ośrodek Rzecznawstwa i Postępu Organizacyjno-Technicznego w Białymstoku- rok 1987
- Oczyszczalnia ścieków w Goniądzu- Etap III projekt techniczny część architektoniczna 2-ch budynków oczyszczalni ścieków- Ośrodek Rzecznawstwa i Postępu Organizacyjno- Technicznego w Białymstoku- rok 1987

- Oczyszczalnia ścieków w Goniądzu- Etap III projekt techniczny część konstrukcyjna budynków oczyszczalni ścieków- Ośrodek Rzeczoznawstwa i Postępu Organizacyjno-Technicznego w Białymstoku- rok 1987
- Oczyszczalnia ścieków w Goniądzu- Etap III projekt techniczny część architektoniczna budynku obsługi oczyszczalni ścieków- Ośrodek Rzeczoznawstwa i Postępu Organizacyjno- Technicznego w Białymstoku- rok 1987
- Instrukcja eksploatacji i obsługi oczyszczalni ścieków w Goniądzu

3.2. Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

W oparciu o pozyskane przez Wykonawcę dokumenty Zamawiający przedłoży oświadczenie o prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

3.3. Przepisy prawne i normy związane z wykonaniem zamierzenia budowlanego

3.3.1. 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 zasad, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia prac.

3.3.2. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Umowie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały i urządzenia, oraz wykonane prace modernizacyjne, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Umowie nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Różnice pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Zamawiającemu, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy Zamawiający stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania Wykonawca ma obowiązek zastosowania się do norm powołanych w dokumentach. Powyższe należy przyjąć z

zastrzeżeniem, iż tam gdzie wymagany jest okres gwarancji należy zapewnić rozwiązania które pozwolą na dotrzymanie warunków i czasu gwarancji.

3.3.3. Lista stosowanych norm, normatywów i przepisów

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać wszystkich obowiązujących norm, normatywów i innych aktów prawnych. W szczególności dotyczy to następujących norm i normatywów:

- Ustawa Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627),
- Ustawa Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. (Dz.U. 2017poz. 1566).
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz innych ustaw (Dz.U.2003 nr 7, poz. 78 z dnia 23 stycznia 2003 r.),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz.U.01.100.1085 z dnia 18 września 2001 r.),
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 r. (Dz.U.2013 poz. 21)
- Ustawa o ochronie przeciwpożarowej z dnia 24 sierpnia 1991 r., Dz. U. Nr 81, poz. 351 z późn. zm.,
- Ustawa o normalizacji z dnia 12 września 2002 r, Dz. U. Nr 169, poz. 1386, 2002 r.,
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994, Dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 z późn. zm.,
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r., o zmianie ustawy Prawo Budowlane oraz zmianie niektórych ustaw, Dz. U. nr 80, poz. 718, 2003 r.,
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków Dz.U. 2001 Nr 72 poz. 747 z późn. zm.,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020poz. 1609)
- Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 12 lipca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rozwoju w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 sierpnia 2003 r. w sprawie sposobu ustalania wymagań dotyczących nowej zabudowy i zagospodarowania terenu w

przypadku braku miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego (Dz. U. 03.164.1588),

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych. (Dz. U. 2012 nr 0 poz.463)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U.2009 nr 124 poz.1030)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. 2023 poz. 1563)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz. U. 2020 poz. 1860)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz.719)
- 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. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003r),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz. U. 03.5.58 z dnia 17 stycznia 2003r.),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (Dz.U.2002 nr 166 poz.1360) wraz z aktami wykonawczymi
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2020 poz. 782)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. 2016 poz. 1968)
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2015 poz. 1165)
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne. (Dz.U. 2010 nr 193 poz.1287)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2016 poz. 1966)
- Ustawa z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy - Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2015 poz. 1165)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881),
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
- PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru Wymagania podstawowe,
- PN-EN 1610:2002 Ap 1 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
- PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego z betonu zbrojonego włóknem stalowym,
- PN-EN 1671:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej,
- PN-B-10702:1999 Wodociągi i Kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania,
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- PN-EN 1401-3:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej .Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Cz.1 Specyfikacje rur , kształtek i systemu,

- PN-ISO-7737:1994 Tolerancje w budownictwie. Przedstawianie danych dotyczących dokładności wymiarów,
- PN-ISO-3443-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania,
- PN-ISO 3443-8:1994 Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych,
- PN-ISO 3443-5:1994 Konstrukcje budowlane. Tolerancje w budownictwie. Szeregi wartości stosowane do wyznaczania tolerancji,
- PN-ISO- 7976-2:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych,
- PN-ISO 7976-1:1994 Tolerancje w budownictwie. Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy,
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego,
- PN-S-96013:1997 Drogi Samochodowe. Podbudowa z chudego betonu, wykonania i badania,

Pozostałe normy prawne i przepisy podane są w Warunkach Wykonania i Odbioru Robót .

UWAGA!: W przypadku aktualizacji którejkolwiek pozycji znajdującej się w powyżej przedstawionym spisie Wykonawca zobowiązany jest do stosowania się do wersji aktualnie obowiązującej.

3.3.4. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do przeprowadzenia robót budowlanych

a) kopia mapy

Na potrzeby przedmiotu zamówienia Wykonawca wykona mapę do celów projektowych o ile będzie to wymagane.

b) wyniki badań gruntowo-wodnych na terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Na potrzeby przedmiotu zamówienia Wykonawca opracuje niezbędną dokumentację geologiczno – inżynierską i wykona szczegółowe badania geologiczne.

c) zalecenia konserwatorskie konserwatora zabytków

Inwestycja wpisująca się w zakres przedmiotowego zadania położona jest na działce zlokalizowanej w historycznej części miasta Goniądz, wpisanej decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Białymstoku z dnia 18 lipca 1990 r. do rejestru zabytków pod nr A-411 w strefie K – obszar ochrony krajobrazu. Wobec powyższego niezbędne będzie pozyskanie przez Wykonawcę pozwolenia Podlaskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków na roboty budowlane objęte opracowaniem PFU.

d) inwentaryzacja zieleni

Zobowiązuje się Wykonawcę do przeprowadzenia oceny terenu objętego zakresem robót pod kątem kolizji istniejącej zieleni z zagospodarowaniem terenu budowy, organizacją ruchu budowlanego, przewidywanym zagospodarowaniem i uzbrojeniem działki będącej efektem prowadzonych robót, na własne ryzyko i do takiego prowadzenia robót, aby ewentualne wycinki drzew i krzewów ograniczyć do niezbędnego minimum.

e) dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz raporty, opinie i ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

Koszty wszelkich niezbędnych danych dotyczących zanieczyszczeń atmosfery, raportów, opinii i ekspertyz z zakresu ochrony środowiska uznaje się za ujęte w Cenie Oferty, o ile będą wymagane.

f) pomiary hałasu i innych uciążliwości

Wszelkie niezbędne pomiary przeprowadzi Wykonawca, o ile będą wymagane. Koszty badań uznaje się za ujęte w Cenie Oferty.

g) inwentaryzacja stanu istniejącego

W zależności od potrzeb Wykonawca sporządzi szczegółową inwentaryzację wszystkich istniejących obiektów, które w ramach Umowy mają być wykorzystane, modernizowane lub są z Robotami związane. Inwentaryzacja będzie obejmowała określenie wszystkich danych niezbędnych do realizacji zadań wynikających z prowadzonych prac.

h) dodatkowe wytyczne inwestorskie i uwarunkowania związane z budową i jej przeprowadzeniem

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac objętych niniejszą Umową zostały szczegółowo opisane w części I programu funkcjonalno-użytkowego. Ewentualne dodatkowe uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas prowadzenia robót budowlanych.

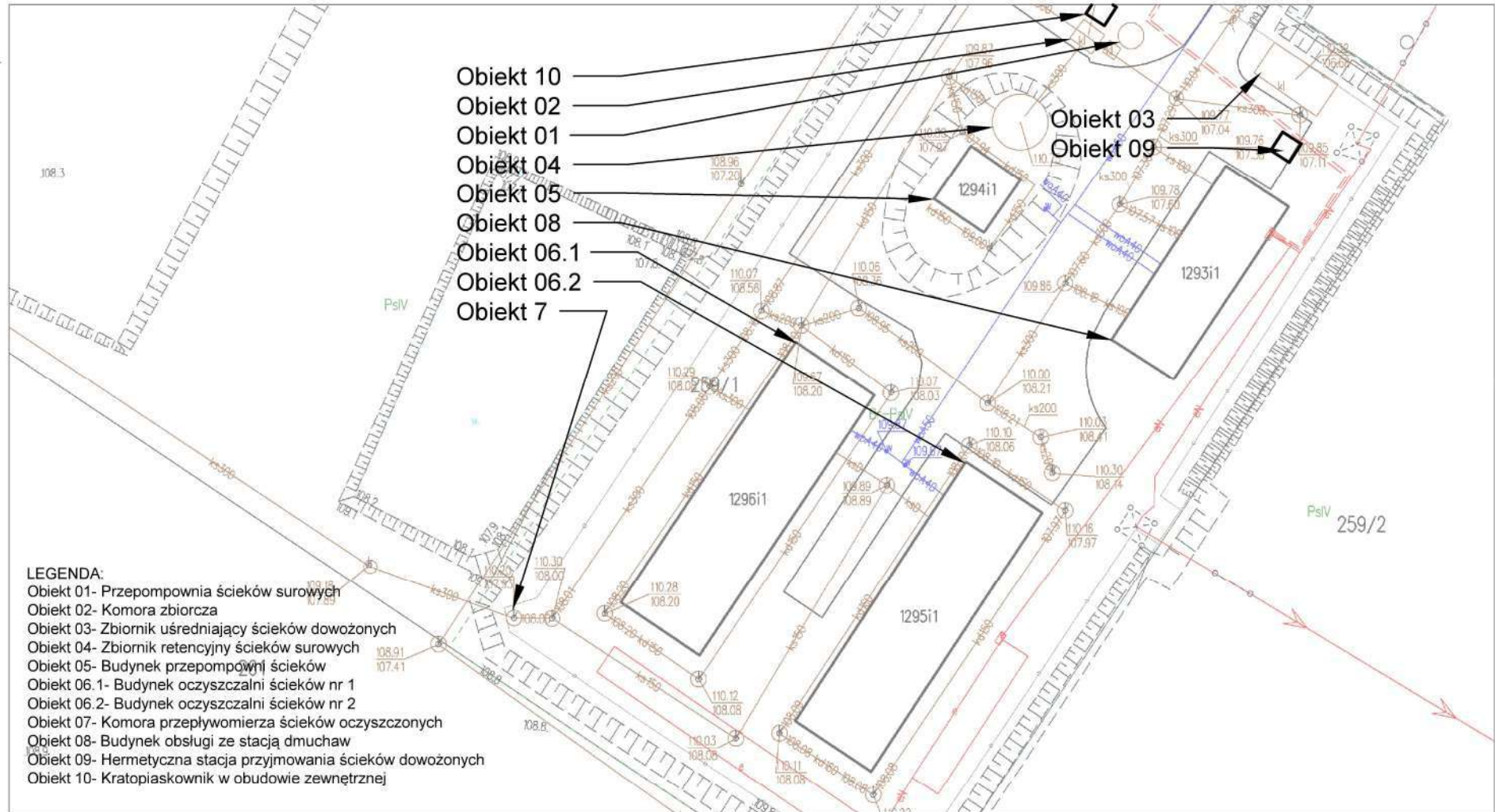
Dodatkowo jako rozwiązania przykładowe do ewentualnego wykorzystania, Zamawiający załącza do niniejszego programu funkcjonalno- użytkowego następujące opracowania graficzne:

- Rysunek 1. Oznaczenie poszczególnych obiektów terenowych
- Rysunek 2. Obiekty podlegające rozbiórce
- Rysunek 3. Planowane zagospodarowanie działki oczyszczalni ścieków
- Rysunek 4. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków

Mapa zasadnicza
Skala 1:500

Województwo: podlaskie
Powiat: moniecki
Jednostka ewidencyjna: GONIĄDZm
Obręb: mGoniądz

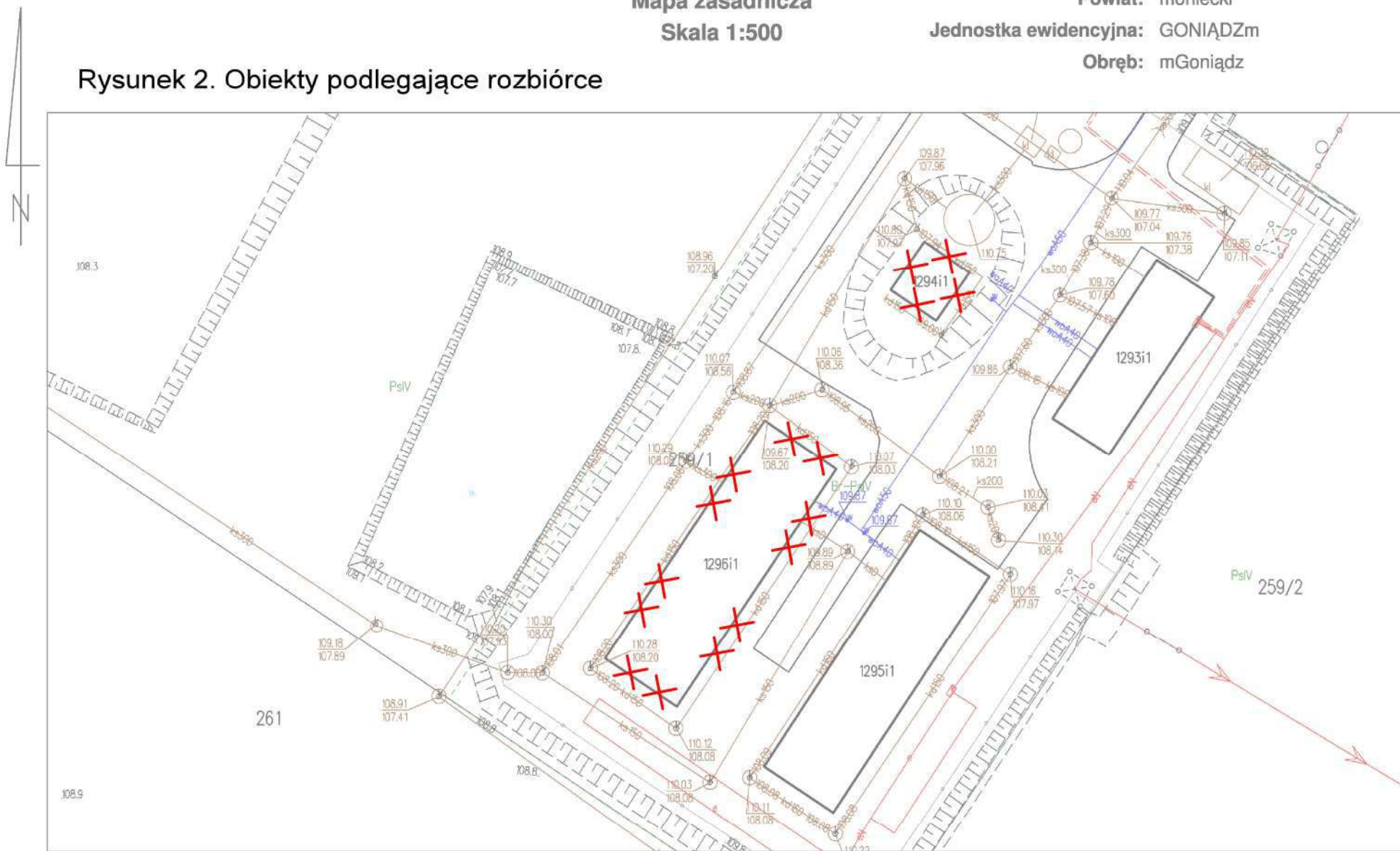
Rysunek 1. Oznaczenie poszczególnych obiektów terenowych



Mapa zasadnicza
Skala 1:500

Województwo: podlaskie
Powiat: moniecki
Jednostka ewidencyjna: GONIĄDZm
Obręb: mGoniądz

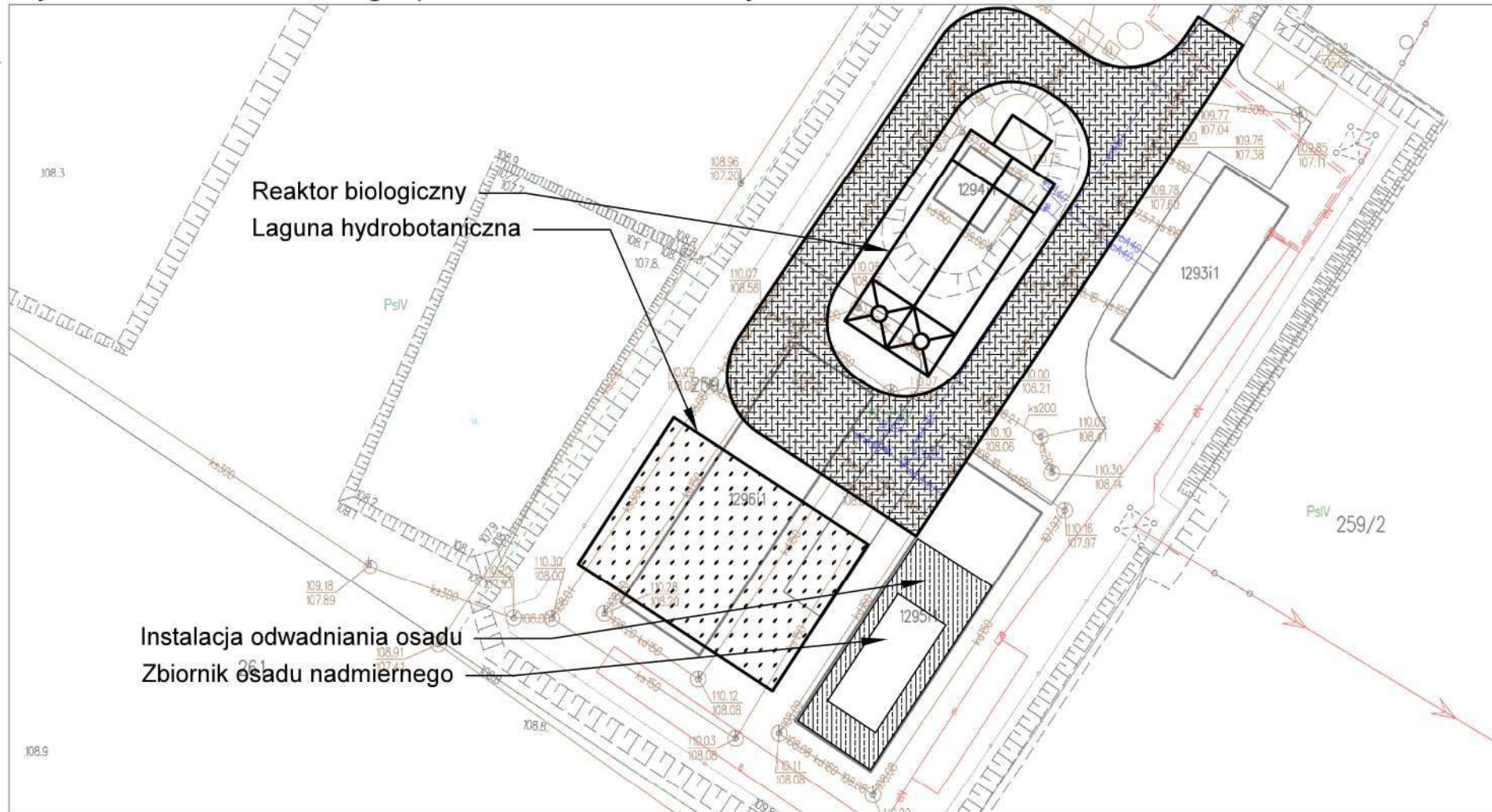
Rysunek 2. Obiekty podlegające rozbiórce



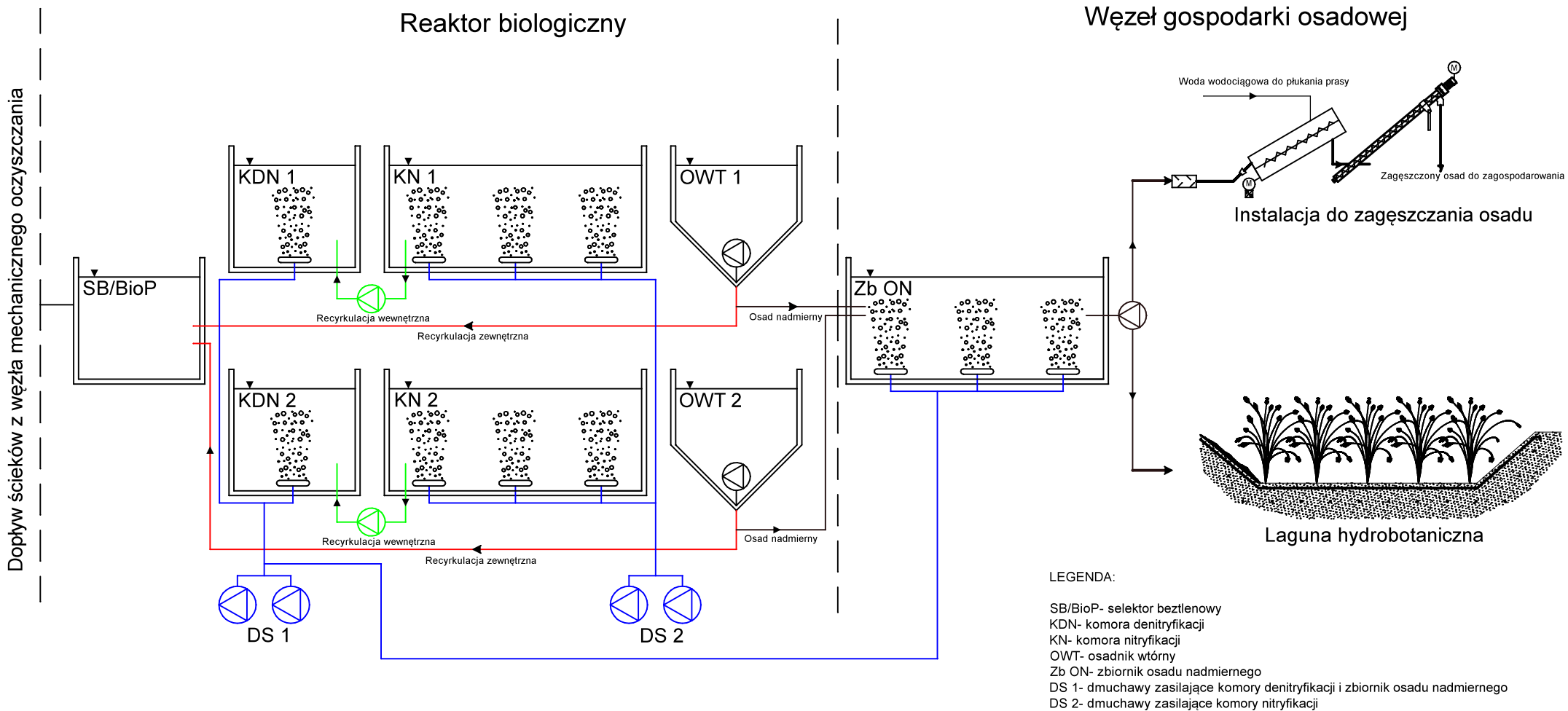
Mapa zasadnicza
Skala 1:500

Województwo: podlaskie
Powiat: moniecki
Jednostka ewidencyjna: GONIĄDZm
Obręb: mGoniądz

Rysunek 3. Planowane zagospodarowanie działki oczyszczalni ścieków



Rysunek 4. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków



PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia:

„Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego”

TOM IV

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

Spis zawartości:

WWiORB	01	Wymagania ogólne
WWiORB	02	Roboty rozbiórkowe
WWiORB	03	Roboty ziemne
WWiORB	04	Roboty montażowe
WWiORB	05	Roboty wykończeniowe
WWiORB	06	Instalacje technologiczne i sanitarne
WWiORB	07	Sieci technologiczne i sanitarne
WWiORB	08	Roboty elektryczne
WWiORB	09	AKPiA
WWiORB	10	Roboty geodezyjno- kartograficzne
WWiORB	11	Roboty betonowe i murowe
WWiORB	12	Roboty drogowe

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

01

WYMAGANIA OGÓLNE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWIORB	3
1.2.	Zakres stosowania	6
1.3.	Zakres robót objętych WWIORB	6
1.4.	Określenia podstawowe	7
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	8
1.5.1.	Dostępność Terenu Budowy	10
1.5.2.	Dokumentacja fotograficzna	10
1.5.3.	Zaplecza dla potrzeb Wykonawcy	11
1.5.4.	Przekazywanie Robót	12
1.5.5.	Drogi budowlane i parking	12
1.5.6.	Oznakowanie	12
1.5.7.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	13
1.5.8.	Ochrona środowiska	13
1.5.9.	Warunki bezpieczeństwa pracy	15
1.5.10.	Ochrona przeciwpożarowa	15
1.5.11.	Zabezpieczenie Terenu Budowy	16
2.	MATERIAŁY	16
3.	SPRZĘT WYKONAWCY	24
4.	TRANSPORT	24
5.	WYKONANIE ROBÓT	25
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	26
6.1.	Zasady kontroli jakości Robót	26
6.2.	Pobieranie próbek	26
6.3.	Badania i pomiary	27
6.4.	Inspekcje i badania u Wykonawcy lub Producenta (badania w fazie zakupu)	27
6.5.	Inspekcje i badania w trakcie budowy	28
6.6.	Raporty z badań	28
6.7.	Atesty jakości materiałów i urządzeń	29
6.8.	Dokumenty budowy	29
7.	ODBIÓR ROBÓT	30
7.1.	Część ogólna	30
7.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	30
7.3.	Warunki Przejęcia Robót	30
7.4.	Dokumenty Przejęcia Robót	31
7.5.	Świadectwo Przejęcia	32
7.6.	Świadectwo Wykonania	32
7.7.	Odbiór Ostateczny Robót	32
8.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	33
9.	DOSTARCZANIE INFORMACJI	34

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót, zwanych dalej WWiORB Wymagania Ogólne są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru prac budowlano- montażowych, które zostaną przeprowadzone w ramach zadania „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Uzupełnienie Wymagań Ogólnych stanowią WWiORB opracowane dla poszczególnych etapów prac budowlano-montażowych zawierające opis wykonania robót z poszczególnych zakresów. Jeżeli w WWiORB w punkcie dotyczącym szczegółowych warunków wykonania robót nie podano sposobu wykonania którejkolwiek pozycji stanowiącej przedmiot Robót, należy wykonać ją zgodnie z wymaganiami ogólnymi oraz w odniesieniu do aktualnych przepisów prawa oraz zgodnie z obowiązującymi normami.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Wymagania Ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z dalszymi WWiORB opracowanymi dla poszczególnych etapów prac budowlano- montażowych.

Stosowanie przepisów prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie uwarunkowania prawne, przepisy i wytyczne, które są w istotny sposób związane z prowadzonymi pracami, wydane przez władze centralne i miejscowe, i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia prac. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z pracami budowlano-montażowymi podane zostały w niniejszym Programie Funkcjonalno-Użytkowym. Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania Polskiego prawa w trakcie realizacji i ukończenia prac budowlano- montażowych.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystywania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Zgodność robót z wymaganiami Zamawiającego

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania prac zgodnie z Umową (Akt Umowy, Oferta, Warunki Ogólne, Warunki Szczególne, PFU) oraz poleceniami Zamawiającego. W przypadku

rozbieżności w ustaleniach w poszczególnych dokumentach obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Akcie Umowy.

Wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty i dostarczone Materiały i Urządzenia winny być zgodne z Umową oraz dokumentacją zatwierdzoną przez Zamawiającego. Cechy Materiałów i Urządzeń muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami. W przypadku gdy Materiały i Urządzenia lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Wymaganiami Zamawiającego i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementów budowli, to takie Materiały i Urządzenia będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów i uproszczeń w wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu zobowiązany jest natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian, poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca przeanalizuje i zweryfikuje dane dostarczone przez Zamawiającego, na własny koszt wykona wszelkie badania i analizy uzupełniające, a niezbędne do zapewnienia osiągnięcia efektów inwestycji.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy podlegały weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze to przeprowadzenie tych weryfikacji i/lub uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt. Dokonanie weryfikacji lub uzgodnienia nie przesądza o zatwierdzeniu Dokumentacji przez Zamawiającego, który odmówi zatwierdzenia, jeżeli stwierdzi, że przedłożone Dokumenty Wykonawcy nie spełniają wymagań Umowy.

W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla wybudowania, uruchomienia i przekazania instalacji i urządzeń do rozruchu i eksploatacji.

Zatwierdzenie Dokumentów przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z Umowy.

Zgodność Robót z normami

W Programie Funkcjonalno-Użytkowego podane są odnośniki do Polskich Norm. Normy te powinny być traktowane jako obligatoryjne, stanowiące integralną część warunków Umowy i powinny być stosowane w połączeniu z Dokumentacją Budowy i PFU.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania również innych Polskich Norm, także tych których nie wymieniono w PFU, oraz norm krajów UE, które mają związek z realizacją prac budowlano- montażowych oraz stosowania ich postanowień na równi ze wszystkimi wymaganiami zawartymi w PFU. Wykonawca zobowiązany jest do znajomości treści i wymagań Norm Polskich oraz Europejskich.

W sytuacji uzasadnionych normy mogą zostać zastąpione innymi aktami, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Zamawiającym i uzyska jego pisemną zgodę. Szczegółowa lista Polskich Norm, których Wykonawca zobowiązuje się przestrzegać, dostępna jest na stronie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (<http://www.pkn.com.pl/>)

Pozwolenia

Wykonawca, w ramach Kontraktu, wystąpi i uzyska w imieniu Zamawiającego i z jego upoważnienia Decyzję o pozwoleniu wodnoprawnym na szczególne korzystanie z wód jeśli zajdzie taka konieczność.

Wszystkie decyzje, uzgodnienia, zezwolenia wymagane do rozpoczęcia i zakończenia prac Wykonawca zobowiązany jest uzyskać na własny koszt.

Wykaz wszystkich koniecznych zezwoleń i decyzji administracyjnych Wykonawca przedłoży Zamawiającemu razem z programem prac budowlano- montażowych.

Wykonawca zobowiązany jest do pełnego dostosowania swoich działań do wszystkich tych zezwoleń i decyzji i powinien w pełni umożliwić władzom je wydającym kontrole i badania Robót. Ponadto Wykonawca winien pozwolić władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków umownych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, według którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń, licencji na wykonanie Dokumentacji oraz realizację Robót ponosi Wykonawca.

Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania wszelkich niezbędnych dokumentów do uzyskania decyzji o pozwoleniu wodnoprawnym, oraz wszelkich innych decyzji o ile będą one wymagane.

Program Robót

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu do zatwierdzenia Program Robót, który winien uwzględniać w szczególności:

- Kolejność realizacji zakresu Umowy
- Czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- Wymagania Warunków Kontraktu „Czas na Ukończenie”
- Wymagania określone w „Próby Końcowe”
- Ograniczenia wynikające z faktu, że Roboty prowadzone będą na terenie eksploatowanej oczyszczalni ścieków.

Użytkownik

Użytkownikiem i eksploatatorem oczyszczalni ścieków w Goniądzu jest Zakład Usług Komunalnych w Goniądzu 19- 110 Goniądz, ul. Kościuszki 21. Wykonawca jest zobowiązany do dokonywania wszystkich bieżących uzgodnień z Użytkownikiem i Zamawiającym w sprawach dotyczących realizacji Umowy. Po podpisaniu Aktu Umowy z Wykonawcą, Zamawiający przedstawi listę Personelu Użytkownika upoważnionego do bieżących uzgodnień.

Gwarancje i Ubezpieczenia

Wykonawca pozyska zabezpieczenia wykonania i wszystkie wymagane Gwarancje na własny koszt i we własnym zakresie. Wykonawca zobowiązany jest do zawarcia ubezpieczeń, wykupienia i posiadania przez cały okres trwania Umowy wszelkich koniecznych polis ubezpieczeniowych. Koszty zawarcia wszelkich ubezpieczeń ponosi Wykonawca.

1.2. Zakres stosowania

Niniejsze Warunki Ogólne, należy odczytywać i rozumieć jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Ustalenia zawarte w niniejszych Warunkach obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Warunkami Wykonania i Odbioru Robót.

- WWiORB 02 Roboty rozbiórkowe
- WWiORB 03 Roboty ziemne.
- WWiORB 04 Roboty montażowe
- WWiORB 05 Roboty wykończeniowe
- WWiORB 06 Instalacje technologiczne i sanitarne
- WWiORB 07 Sieci technologiczne i sanitarne
- WWiORB 08 Roboty elektryczne
- WWiORB 09 AKPiA
- WWiORB 10 Roboty geodezyjno-kartograficzne
- WWiORB 11 Roboty betonowe i murowe

Wymagania zawarte w niniejszych WWiORB obowiązują, jeśli nie wskazano inaczej w PFU.

1.3. Zakres robót objętych WWiORB

W zakres Zamówienia wchodzi m.in:

- właściwe, zgodne z zasadami projektowania i wiedzą inżynierską wykonanie dokumentacji w zakresie projektów powykonawczych i wszelkiego rodzaju instrukcji oraz opracowań w zakresie niezbędnym do zrealizowania Robót i eksploatacji obiektów;
- właściwe i zgodne z zasadami sztuki budowlanej wykonanie Zamówienia, wraz z niezbędnymi obiektami, systemami i instalacjami oraz ich podłączenie do istniejącej infrastruktury;
- przekazanie do eksploatacji ukończonej i w pełni działającej oczyszczalni ścieków;
- przeprowadzenie prób i szkoleń.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne polskimi normami, Warunkami Wykonania i Odbioru Robót i postanowieniami Umowy. Wymienione poniżej określenia w każdym przypadku należy rozumieć następująco:

Rozruch (Próby Końcowe) - zespół następujących po sobie czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego efektu określonego w PFU dla zakresu Robót objętych Umową oraz przygotowania formalnego obiektów do przekazania do eksploatacji. W zakres rozruchu wchodzi:

- Prace przygotowawcze,
- Rozruch mechaniczno-energetyczny,
- Rozruch technologiczny,
- Próba eksploatacyjna.

Instrukcja obsługi i eksploatacji – opracowanie, opisujące zasady eksploatacji obiektów i instalacji realizowanych w ramach Umowy.

Instrukcja stanowiskowa – opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy przewidzianego w ramach wykonanych obiektów i instalacji, w zakresie wymogów BHP, p.poż., podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.

Szkolenie – czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów, sieci realizowanych w ramach Umowy w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poż.

Dokumentacja rozruchowa – Instrukcja Rozruchu, dokumentacja obejmująca:

- instrukcję obsługi i eksploatacji instalacji,

- raporty z badań,
- DTR urządzeń,
- dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych,
- instrukcję przeciwpożarową,
- instrukcję udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- instrukcję stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych,
- instrukcje stanowiskowe,
- instrukcje BHP.

Dokumentacja porozruchowa – stanowi Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami badań i załącznikami, sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące streszczenie zapisów Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowane zmiany w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opis problemów, jakie wystąpiły w czasie rozruchu, sposób ich rozwiązania i wnioski.

Przekazanie do eksploatacji – po zakończeniu rozruchu (Prób Końcowych) uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii odpowiednich organów administracji publicznej koniecznych do ostatecznego przekazania obiektów, instalacji do eksploatacji zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.

Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi – ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonanych w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami.

Wymagany efekt – skuteczność usuwania zanieczyszczeń ze ścieków dopływających do oczyszczalni ścieków

Próba eksploatacyjna – ostatni element rozruchu trwający przez okres 14 dni następujących po zakończeniu rozruchu technologicznego, w którym przy prawidłowej, ciągłej pracy instalacja osiąga określone w parametry dla efektu oczyszczania ścieków.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie prac zgodnie z warunkami Umowy, zapewnienie odpowiedniej jakości stosowanych Materiałów i wykonywanych prac, za ich zgodność z wymaganiami PFU oraz poleceniami Zamawiającego.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za dokładne wytyczenie Obiektów i ich elementów w planie i wyznaczenie ich wysokości, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi na Rysunkach, PFU oraz przekazywanymi na piśmie przez Zamawiającego.

Wszelkie błędy wynikłe w następstwie niewłaściwego wytyczenia i wyznaczenia Robót zostaną, jeśli będzie tego wymagać Zamawiający, poprawione na koszt i staraniem Wykonawcy. Sprawdzenie i zatwierdzenie wytyczenia i wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, Rysunkach i w PFU, a także w odnośnych normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający 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 Zamawiającego 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.

Zatwierdzanie metod budowlanych przez Zamawiającego odbywać się będzie na podstawie przekazanych przez Wykonawcę, w dwóch egzemplarzach, dokumentów określających szczegółową metodologię prac budowlanych, opisujących proponowane technologie budowlane wraz z Programem wykonania Robót. Na poparcie proponowanych metod i technologii Wykonawca powinien przedstawić stosowne obliczenia dotyczące wykonania Robót Tymczasowych, mających na celu umocnienie wykopów oraz szalowanie betonu, jeśli to konieczne.

Wykonawca winien uzyskać pisemną aprobatę Zamawiającego przed rozpoczęciem wszelkich prac budowlanych.

Zatwierdzenie proponowanych technologii i metod budowlanych przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z jego odpowiedzialności i zobowiązań kontraktowych odnośnie dbałości o całość Robót, możliwych wypadków lub uszkodzeń.

Harmonogram prac

Wykonawca obowiązany jest do przestrzegania zatwierdzonego Harmonogramu prac. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu Harmonogram, do zatwierdzenia. W razie konieczności będzie go modyfikował i przedstawiał do zatwierdzenia Zamawiającemu.

Sprawozdawczość, dokumentacja projektu. Raporty i zdjęcia z postępu

Wykonawca będzie informował Zamawiającego o stanie realizacji Umowy poprzez miesięczne raporty. W uzasadnionych przypadkach, na wezwanie Zamawiającego Wykonawca będzie obowiązany przedstawić raport specjalny, w terminie wskazanym przez Zamawiającego.

Wszystkie materiały przekazywane winny być w wersji elektronicznej oraz tradycyjnej (papierowej). Raporty miesięczne podlegają Zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Dokumentacja Robót

Zamawiający opracuje formę i treść formularzy potrzebnych do prowadzenia dokumentacji Robót, takich jak Prośba o informację, Karta Zmian itp. Opracowane i zatwierdzone przez Zamawiającego formularze będą wykorzystywane do przekazywania informacji, uzgodnień oraz wprowadzania zmian związanych z prowadzeniem Robót. Formularze dokumentacji Robót będą podstawą korespondencji pomiędzy Zamawiającym, Wykonawcą i Użytkownikiem.

1.5.1. Dostępność Terenu Budowy

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawo do Terenu Budowy, na którym realizowane będzie zadanie inwestycyjne objęte niniejszymi

Roboty wykonywane będą na obiektach funkcjonującej oczyszczalni ścieków. Na wykonanie wszystkich prac polegających na połączeniu nowych urządzeń i instalacji z funkcjonującymi Wykonawca musi uzyskać pisemną zgodę Zamawiającego. W tym celu Wykonawca winien występować ze stosownym wnioskiem na piśmie do Zamawiającego. Wnioski te powinny być przedłożone na co najmniej pięć dni roboczych przed planowanym terminem robót.

Do robót można będzie przystąpić wyłącznie po uzgodnieniu terminu ich realizacji oraz po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego.

1.5.2. Dokumentacja fotograficzna

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania dokumentacji fotograficznej (cyfrowej) terenu przekazanego przez właściciela przed rozpoczęciem robót budowlano-montażowych. Zdjęcia winny być wykonane w sposób jednoznacznie określający lokalizację terenu fotografowanego poprzez uwzględnienie punktów charakterystycznych i opis zdjęć. Dokumentacja taka winna być przekazana Zamawiającemu na nośniku CD/DVD.

Po zakończeniu robót Wykonawca wykona analogiczne zdjęcia uporządkowanego terenu i przekaże je wraz z protokołami odbioru terenu.

1.5.3. Zaplecza dla potrzeb Wykonawcy

Zamawiający udostępni nieodpłatnie Wykonawcy wolne obszary oczyszczalni ścieków dla potrzeb zorganizowania Zaplecza budowy, o ile teren ten nie będzie podlegał zabudowie w ramach inwestycji, stosownie do przyjętej przez Zamawiającego oferty Wykonawcy zawierającej plan zagospodarowania oczyszczalni. Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć pomieszczenia, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące, potrzebne dla wykonania zamówienia.

Wykonawca winien zabezpieczyć obsługę obiegu dokumentów w wersji elektronicznej a także zapewnić sprzęt do przetwarzania materiałów papierowych do cyfrowej archiwizacji danych w formacie CD/ DVD oraz powielania małego- i wielkoformatowego.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Zaplecza i Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręczki, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Wykonawca powinien odpowiednio i w sposób uzgodniony z Zamawiającym oznakować wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót.

W ramach Umowy Wykonawca jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń przeciwpożarowych, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego. Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Do obowiązków Wykonawcy należy doprowadzenie i przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na i do Zaplecza oraz Terenu Budowy, takich jak: energia elektryczna, woda, odbiór ścieków, itp. Wyżej wskazany zakres obejmuje uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń, opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania Umowy oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy po ukończeniu Umowy i jest ujęty w Cenie ofertowej.

Zasilanie po stronie Zamawiającego z podlicznika lub licznika głównego zgodnie z umową podpisaną przez Wykonawcę z miejscowym Zakładem Energetycznym.

Zamawiający umożliwi Wykonawcy odpłatne podłączenie do istniejącej sieci wodociągowej

Ponadto Zamawiający umożliwi Wykonawcy odpłatne podłączenie do istniejącej sieci kanalizacyjnej na terenie oczyszczalni. Rozliczenie poboru wody i odprowadzenia ścieków winno następować na podstawie wskazań wodomierza bądź wodomierzy zamontowanych przez Wykonawcę.

1.5.4. Przekazywanie Robót

Przekazywanie Robót winno być dokonywane uzgodnionymi etapami. Protokoły przekazania określonych etapów robót będą zawierały załączniki graficzne przedstawiające teren przekazywany Wykonawcy i warunki jego wykorzystania. Przekazywanie terenu winno następować komisyjnie, przy udziale Wykonawcy i Zamawiającego.

1.5.5. Drogi budowlane i parking

W ramach Robót Wykonawca powinien wykonać, o ile będzie to konieczne, drogi dojazdowe do wszystkich stanowisk budowlanych. Minimalna szerokość dróg powinna wynosić 4,5 m, a ich nawierzchnia winna być przystosowana do ruchu pojazdów o całkowitym ciężarze 45 t. We wszystkich obszarach kluczowych dla wykonania Robót należy wykonać place manewrowe. Ponadto należy także wykonać ogrodzenie dróg dojazdowych, placów manewrowych oraz parkingów.

Usytuowanie dróg i odległości od obiektów budowlanych powinny zapewnić bezpieczne i łatwe manewrowanie różnych typów pojazdów niezbędnych do realizacji inwestycji. W koniecznych przypadkach należy wykonać tymczasowe wjazdy na teren budowy w celu ułatwienia dostępu personelowi i sprzętu. Jeśli zaistnieje taka potrzeba, należy wykonać rampy rozładownicze w pobliżu otworów przygotowanych do transportu urządzeń. Spadki dróg z wyjątkiem ramp nie powinny przekraczać 1:10.

Place manewrowe powinny umożliwić pojazdom wykonywanie manewrów w celu dojazdu do miejsc rozładowania. Ponadto w ramach Robót należy wykonać parking lub parkingi w zakresie niezbędnym do prawidłowego przeprowadzenia tych Robót.

1.5.6. Oznakowanie

W ramach Robót Wykonawca winien ustawić odpowiednie znaki informacyjne oraz ostrzegawcze w okolicy wjazdu na budowę oczyszczalni, na granicy Terenu Budowy oraz wewnątrz budynków (kierunki, przejścia, tablice informacyjne, tablice ostrzegawcze, itp.).

Wszystkie projekty znaków przed ich wykonaniem powinny być przedstawione do zatwierdzenia Zamawiającemu. Wszystkie znaki winny być dostatecznie duże, tak aby zapewniona była ich czytelność.

1.5.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie Terenu Budowy, takich jak rurociągi, kable, itd. W przypadku, gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach Terenu Budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować Zamawiającego o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy. Wykonawca winien natychmiast poinformować Zamawiającego o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i jest zobowiązany do współpracy przy ich naprawie, udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za jakiegokolwiek szkody spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu stanowiącym część dokumentacji projektowej Zamawiającego załączonej do niniejszego PFU.

W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, także później - w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót, Wykonawca na swój koszt naprawi oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do stanu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania powstałych uszkodzeń powinno nastąpić najpóźniej cztery godziny od ich wystąpienia.

1.5.8. Ochrona środowiska

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska, a w szczególności stosować się do:

- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody;
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska;
- Ustawy z 27 kwietnia 2001 r. o odpadach;
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 29 lipca 2004 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 178, poz. 1841);

- Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne.

W okresie realizacji - do czasu zakończenia robót, Wykonawca winien podejmować wszystkie stosowne kroki, żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na Terenie Budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

Stosując się do tych wymagań Wykonawca winien zwracać szczególną uwagę na:

- a) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych;
- b) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu i/lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe wysypisko, zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska. W ramach Robót Wykonawca winien wystąpić o stosowne zezwolenia i uzgodnienia określone Prawem Ochrony Środowiska. Koszt wymienionych usunięć poniesie Wykonawca.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca winien utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej a wody opadowe z terenów zanieczyszczonych, przed ich odprowadzeniem do środowiska, winny być oczyszczone zgodnie z przepisami prawa obowiązującymi w tym zakresie.

Nie będzie akceptowane użycie materiałów mających wpływ na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane.

Jakikolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały niebezpieczne tylko w czasie budowy (a których charakter niebezpieczny zanika po zakończeniu budowy, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Wykonawca musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odnośne przepisy.

Wszelkie prace z zakresu utylizacji odpadów winny odbywać się po uzyskaniu wymaganych prawem zezwoleń i po zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Wykonawca winien w taki sposób opracować harmonogram robót, aby uniemożliwić wystąpienie niekontrolowanych skażeń gruntu. Wykonawca winien posiadać środki chemiczne

powodujące neutralizację ewentualnych wycieków z maszyn budowlanych w sytuacji wystąpienia awarii urządzeń prowadzących prace ziemne.

W razie wystąpienia awarii pojazdów i maszyn wykonujących prace ziemne i wylania substancji niebezpiecznych do gruntu, Wykonawca winien posiadać odpowiednie środki neutralizujące, a skażona ziemia winna być usunięta i przekazana do unieszkodliwienia firmom posiadającym zezwolenie na transport odpadów niebezpiecznych, zgodnie z wydanymi zezwoleniami.

1.5.9. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca powinien przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i powinien utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i powinny być uwzględnione w Cenie ofertowej.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

1. 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. z 2003 r. nr 120, poz. 1126);
2. 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);
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

1.5.10. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca powinien przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca winien utrzymywać sprawny i wymagany przez odpowiednie przepisy sprzęt przeciwpożarowy na terenie budowy.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym w rezultacie realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.11. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca w ramach Umowy, do dnia odbioru końcowego, jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie Terenu Budowy, a mianowicie:

- dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.);
- utrzymać urządzenia zabezpieczające w odpowiednim stanie technicznym;
- usunąć urządzenia zabezpieczające po zakończeniu Robót.

W okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu Budowy oraz Robót poza Terenem Budowy, a w szczególności powinien utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także powinien zabezpieczyć Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych. Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków Wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w Cenie ofertowej. Koszty zabezpieczeń i oznakowania terenu budowy ponosi Wykonawca

2. MATERIAŁY

Wyroby budowlane, w tym materiały, elementy i urządzenia, przeznaczone do Robót powinny spełniać wymogi określone przez Prawo Budowlane, ustawę o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. nr 92 z 2004r. poz.881) oraz Ustawa z dnia 21 maja 2010 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2012, Nr 114, poz. 760) oraz Ustawą z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2013, poz. 898). Wszelkie materiały, urządzenia i elementy gotowe do wykorzystania przy Robotach Stałych powinny być nowe, pierwszej klasy jakości i solidnego wykonania. Wykonawca nabywać je będzie wyłącznie od dostawców, którzy wykażą jakość swoich produktów, przedstawiając referencje w związku z wykonanymi wcześniej podobnymi pracami lub poświadczone wyniki testów.

Materiały do wykorzystania w celu wykonania Robót winny być zatwierdzone przez Zamawiającego. Zamawiający może zatwierdzić jedynie te materiały, które posiadają co najmniej jeden dokumentów:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. 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 i które spełniają wymogi WWiORB, lub Polskimi Normami, specyfikacjami technicznymi zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r

Materiały należy dobierać, w taki sposób, aby były odporne na mogące wystąpić w poszczególnych miejscach czynniki korozyjne lub inne szczególne warunki eksploatacji. W szczególności należy zapewnić, że:

- produkty i materiały wystawione na kontakt z wodą pitną nie będą stanowić zagrożenia toksykologicznego, umożliwiać rozwoju mikroorganizmów ani wywoływać zmian smaku lub zapachu albo przebarwienia wody; będą posiadać wydany przez właściwą instytucję certyfikat potwierdzający, że kwalifikują się do zastosowania w instalacjach doprowadzających wodę pitną;
- produkty i materiały narażone na kontakt ze ściekami lub środowiskiem kanalizacyjnym nie mogą być biodegradowalne,
- części zużywające się winny być łatwo dostępne.

W trakcie prowadzenia prac budowlano- montażowych należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te należy dobierać w taki sposób, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250mV. 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 winny posiadać długą żywotność i odporność na otaczające warunki klimatyczne. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy dobierać w taki sposób, aby ich właściwości nie uległy pogorszeniu w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Jeżeli zdaniem Zamawiającego, jedna z części ruchomych wykazywać będzie zbyteńskie zużycie lub niezdatność do celu, w którym została zainstalowana, to winna być ona wymieniona jako obciążona wadą w materiale lub wykonawstwie.

Wszystkie części narażone na bezpośredni kontakt ze ściekami, osadami winny być wykonane ze stali kwasoodpornej nie gorszej niż AISI304, a tam gdzie ze względów technologicznych jest to wymagane należy zastosować stal AISI316.

Pozostałe elementy konstrukcyjne np. podpory, ramy i inne konstrukcje wymagane do obsługi urządzeń, nie mające kontaktu ze ściekami lub osadem wykonane będą z odpowiedniej stali konstrukcyjnej, zabezpieczonej antykorozyjnie.

Wszystkie elementy składowe Urządzeń winny spełniać system norm. Wymagana jest pełna zamiennność identycznych elementów. Wszystkie elementy Urządzeń, w których może zajść konieczność wymiany części, winny być opatrzone nieścieralnymi tabliczkami metalowymi podającymi wyraźnie nazwę producenta, numery seryjne i podstawowe informacje na temat zastosowania itp. Dane te winny być na tyle szczegółowe, by można było jednoznacznie opisać urządzenie w trakcie korespondencji i zamawiania części.

Na każdym z elementów Urządzeń winna być podana odpowiednia informacja o jego położeniu w schemacie układu sterowania. Sposób opisu podlegał będzie zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Nazwy producentów urządzeń i materiałów, które mają być zastosowane w obiektach, wraz z parametrami technicznymi, świadectwami badań i innymi istotnymi danymi zostaną przedłożone Zamawiającemu.

Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Zamawiającemu pełnej informacji odnośnie do wszystkich proponowanych urządzeń i materiałów, zgodnie z następującymi szczegółami:

- nazwę i adres proponowanego dostawcy lub producenta,
- numery i tytuły odnośnych wymagań technicznych krajowej lub międzynarodowej instytucji normalizacyjnej, jakie winny spełniać materiały lub elementy gotowe, wraz z kopiami dokumentów, gdy wymaga tego Inżynier,
- próbki materiałów proponowanych do wykorzystania przez Wykonawcę, reprezentatywne dla ich ogólnej jakości,
- dokumenty producentów dotyczące dóbr i wytwarzanych elementów,
- informacje pozwalające wykazać, że urządzenia są wystarczającej jakości i spełniają warunki Wymagań Zamawiającego,
- wszelkie inne informacje, wymagane zgodnie z poszczególnymi punktami Wymagań Zamawiającego.

Wykonawca złoży u Zamawiającego wniosek o zatwierdzenie materiałów i urządzeń (wniosek materiałowy) w trzech egzemplarzach, przed złożeniem zamówienia u Dostawcy. Informacje we wniosku powinny być przedstawione w sposób jasny i staranny, w formacie standardowym, uzgodnionym z Zamawiającym. Zatwierdzenie przez Zamawiającego trwać powinno do dwóch tygodni, do czasu otrzymania zatwierdzonego egzemplarza z podpisem i datą Wykonawca nie powinien składać żadnych zamówień.

Po zatwierdzeniu Urządzeń i materiałów przeznaczonych do włączenia w zakres Robót Wykonawca przekaże do zatwierdzenia rysunki szczegółowe i instalacyjne. Wykonawca winien dostarczyć w/w rysunki w trzech egzemplarzach. Przed przekazaniem zamówienia na Teren Budowy Wykonawca powinien:

- na żądanie Zamawiającego, zapewnić możliwość przeprowadzenia inspekcji i prób na terenie wyrobisk dostawców, zakładów producentów albo w zatwierdzonych niezależnych ośrodkach badawczych. Inspekcje i próby mogą być przeprowadzone przez Inżyniera lub jego przedstawiciela,
- na żądanie Zamawiającego, przedstawić szczegółowe informacje dotyczące procedur kontroli jakości dostawcy i producenta oraz kopie certyfikatów próby,
- na żądanie Zamawiającego, przedstawić szczegóły dotyczące identyfikacji wysyłki.

W przypadku gdy Urządzenia lub Materiały nie będą zgodne z Wymaganiami Zamawiającego i wpłynie to na niezadowalającą jakość wykonania Robót Zamawiający może odrzucić proponowane Urządzenia i Materiały. Odrzucone Urządzenia i Materiały Wykonawca niezwłocznie zdemontuje i zastąpi je innymi, spełniającymi wymagania określone w niniejszym PFU, na swój koszt.

Pochodzenie wyrobów budowlanych

Wszystkie Urządzenia i Materiały przeznaczone do realizacji Robót podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu, nie później niż na 3 tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła pochodzenia (wytwarzania, zamawiania lub wydobywania) Materiałów i Urządzeń, wraz z odpowiednimi świadectwami badań laboratoryjnych, certyfikatami zgodności, próbkami do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Zatwierdzenie jednych materiałów z danego źródła, nie oznacza automatycznego zatwierdzenia innych materiałów z tego samego źródła, ani, że wszystkie materiały z tego źródła uzyskają zatwierdzenie Zamawiającego.

Wykonawca zapewni prowadzenie odpowiednich badań i sprawdzeń, w celu udokumentowania, że materiały lub urządzenia uzyskane z zaakceptowanego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiedzialny jest za uzyskanie wszelkich pozwoleń od właścicieli i odpowiednich władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych wraz z proponowaną metodą wydobycia i selekcji do zatwierdzenia. Odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wszelkich materiałów ponosi Wykonawca.

Wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót, w tym: opłaty, transport do miejsca składowania i/lub wbudowania, wynagrodzenia i.in. pozostają po stronie Wykonawcy. Wszystkie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie należy wykorzystać do Robót lub odwieźć na odkład odpowiednio do wymagań Aktu Umowy oraz wskazań Zamawiającego. Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów, miejsc pozyskania piasku, żwiru należy formować w hałdy i wykorzystać przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę zamawiającego. Eksploatacja wszelkich źródeł materiałów będzie zgodna z regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Inspekcja dostawców urządzeń i materiałów

Wytwórnice oraz Dostawcy Materiałów i Urządzeń mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Zamawiający może pobierać próbki materiałów w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji danej partii materiałów pod względem jakości.

Zamawiający, przeprowadzając inspekcję, winien mieć zapewnione następujące warunki:

- współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta urządzeń w czasie przeprowadzania inspekcji;

- wolny dostęp w dowolnym czasie w godzinach pracy zakładu, do tych części zakładu produkcyjnego/wytwórni, gdzie odbywa się produkcja Urządzeń przeznaczonych do realizacji Robót.

Materiały lub Urządzenia wadliwe, niezgodne z wymaganiami

Wszelkie Materiały niezgodne z wymaganiami Zamawiającego zostaną przez Wykonawcę usunięte z Terenu Budowy lub złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. O ile Zamawiający wyrazi zgodę na wykorzystanie tych materiałów do innych robót niż, te do których zostały zakupione, to ich koszt zostanie przez Zamawiającego przewartościowany.

Wszystkie Roboty, w których znajdują się Materiały niezbadane i nie zaakceptowane przez Zamawiającego, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z nie przyjęciem tych Robót i odmową zapłaty za nie.

W przypadku, gdy Roboty zostaną wykonane przy użyciu Materiałów lub Urządzeń niezgodnych z Wymaganiami Zamawiającego oraz wpłynie to na niezadowalającą jakość Robót, to materiały te będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Materiały niebezpieczne dla środowiska

Niedozwolone jest używanie w trakcie prowadzenia Robót materiałów stwarzających zagrożenie dla środowiska. Stosowanie materiałów emitujących promieniowanie w stopniu wyższym, niż dozwolone w odnośnych przepisach nie zostanie zaakceptowane przez Zamawiającego. Do realizacji Robót nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek regenerowanych i odzyskiwanych materiałów.

Ochrona i opakowanie w transporcie

Wszystkie dostarczane na Terenu Budowy Urządzenia, Materiały i elementy prefabrykowane winny być chronione i zapakowane zgodnie z zatwierdzonymi normami. Elementy Materiałów i prefabrykatów, pokrywanych powłoką malarską w zakładzie producenta powinny być w celu ochrony umieszczone przed wysyłką w odpowiednich opakowaniach o konstrukcji drewnianej (np. z płyt pilśniowych przykręconych do drewnianej ramy). Ze szczególną starannością należy pakować aparaturę elektryczną. Winna być ona pakowana oddzielnie w zamknięte worki polietylenowe lub podobne, zatwierdzone opakowania (z dodatkiem materiału higroskopijnego) z zachowaniem wszelkich środków zapobiegających wilgoci.

Skrzynie muszą mieć wytrzymałą konstrukcję z piórem i wpustem oraz wewnętrznymi i zewnętrznymi łątami. Każda skrzynia winna być oznakowana numerem Umowy, adresem Terenu Budowy i innymi wskazanymi oznaczeniami.

Wykonawca zobowiązany jest do uzupełnienia wszelkich ubytków w powłokach ochronnych powstałych w czasie transportu. Sposób naprawy podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

Przechowywanie i składowanie materiałów i urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia tymczasowego składowania Urządzeń i Materiałów, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót. Wszystkie Urządzenia i Materiały winny być zabezpieczone przed zniszczeniem, tak aby zachowały swoją jakość i właściwości do wykonania Robót i były dostępne do kontroli Zamawiającego. Wykonawca zapewni przechowanie Materiałów i Urządzeń zgodnie z wytycznymi ich producenta.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę. Odpowiedzialność za Materiały i Urządzenia składowane na Terenie Budowy ponosi Wykonawca.

Wyroby podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować w taki sposób aby zapewnić:

- ochronę przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, odpowiednią ochronę w czasie transportu i przeładunku;
- rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1m i w odstępach 1-2m, nie przekraczać wysokości składowania do 1m dla rur o mniejszych średnicach i 2m dla rur o średnicach większych (o ile wymagania producenta nie stanowią inaczej);
- rury o różnych średnicach składować oddzielnie, gdy jest to nie możliwe to rury o większych średnicach i grubszych ściankach winny znajdować się na spodzie. Te same wymagania dotyczą układania rur w czasie transportu;
- składowane rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem;
- zakończenia rur winny być zabezpieczone np. wkładkami, kapturkami;
- nie dopuścić do składowania w sposób, który mógłby powodować odkształcenia, w miarę możliwości składować w opakowaniach fabrycznych;
- nie dopuszczać do zrzucania elementów;
- niedopuszczalne jest wleczenie, rur, kręgów i innych Materiałów po podłożu;
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, wpływających na wrażliwość Materiałów na uszkodzenia mechaniczne;
- kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności;

- zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, takich jak rozpuszczalniki i kleje.

Wyroby z tworzy sztucznych o ograniczonej odporności na podwyższone temperatury oraz promieniowanie UV należy chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzewaniem od innych źródeł ciepła.

Wariantowe stosowanie materiałów lub urządzeń

Jeżeli rozwiązania materiałowe dopuszczają możliwość wariantowego zastosowania Materiałów lub Urządzeń w wykonywanych Robotach, to Wykonawca winien powiadomić Zamawiającego o swoim zamiarze (wyborze rozwiązania), nie później niż 3 tygodnie przed planowanym użyciem Materiału, lub w okresie dłuższym jeżeli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany Materiał nie może być później zmieniony bez zgody Zamawiającego.

Części zamienne

Wykonawca zapewni części zamienne i szybko zużywające się na cały okres Prób Końcowych i do czasu przejścia Robót przez Zamawiającego.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu szczegółową listę części zamiennych i szybko zużywających się, dla których należy utrzymywać stałą rezerwę na terenie oczyszczalni ścieków.

Początkowe dostawy smarów i innych substancji ulegających zużyciu

Wykonawca ponosi koszty dostawy chemikaliów innych materiałów eksploatacyjnych niezbędnych w czasie trwania rozruchu i prób eksploatacyjnych aż do momentu Przejęcia Robót przez Zamawiającego. Po stronie Zamawiającego pozostają koszty dostarczenia mediów takich jak energia elektryczna, woda itp.

Wykonawca winien dostarczyć początkowe ilości olejów, smarów, elektrolitu itp. materiałów potrzebnych do poprawnego uruchomienia i eksploatacji Urządzeń, powinien również zapewnić ich dostawy do czasu zakończenia Ruchu Próbnego.

W czasie Eksploatacji Próbnego po przejściu Robót przez Zamawiającego koszty mediów ponosi Zamawiający.

Deklarację Właściwości Użytkowych wyrażającą właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do ich zasadniczych charakterystyk zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi Materiały użyte do budowy powinny być nowe i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny

odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu sprawnego technicznie, nie powodującego zagrożenia dla środowiska ani dla jakości wykonania Robót. Sprzęt ten powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PFU, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego. W przypadku braku ustaleń sprzętu w tych dokumentach, sprzęt Wykonawcy winien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu winna gwarantować wykonanie Robót w terminie przewidzianym w Umowie oraz w sposób zgodny z Wymaganiami Zamawiającego.

Sprzęt wykorzystywany przy wykonywaniu Robót, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty, powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Sprzęt winien być zgodny z normami dot. ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu kopie dokumentów dopuszczających sprzęt do użytkowania tam gdzie będzie to wymagane przepisami.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie spełniające wymagań i nie gwarantujące zachowania warunków Umowy, zostanie przez Zamawiającego zdyskwalifikowany i niedopuszczony do Robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest wykorzystywać jedynie takie środki transportu, które nie wpłyną negatywnie na jakość wykonywanych Robót, właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg. Liczba wykorzystywanych środków transportu powinna zapewniać płynne prowadzenie Robót oraz zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Umową.

Pojazdy poruszające się po drogach publicznych winny spełniać wymagania odnośnych przepisów ruchu drogowego, w szczególności w zakresie dopuszczalnych obciążeń na osie i

innych parametrów technicznych. Środki transportu, nieodpowiadające warunkom Umowy będą, na polecenie Zamawiającego, usunięte z Terenu Budowy i nie dopuszczone do wykorzystania przy prowadzeniu Robót.

Wszelkie zanieczyszczenia spowodowane sprzętem Wykonawcy na drogach lądowych, wodnych, dojazdach do terenu Budowy, będą na bieżąco usuwane na koszt Wykonawcy.

Wykonawca, na własny koszt, wykona odtworzenie drogi dojazdowej, a w przypadku zniszczeń dróg publicznych uzgodni z administratorem drogi wszelkie prace związane z jej odtworzeniem i wykona je na własny koszt.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały winny być zgodne z wymaganiami zawartymi w niniejszym PFU i zaakceptowaną przez Zamawiającego. Wykonawca winien dostarczyć na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wskazane 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 Terenie 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 Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym jako obszary robocze. Podczas realizacji Robót Wykonawca winien utrzymywać Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz winien przechowywać w magazynie lub odpowiednio rozmieścić wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca winien sprzątać i usuwać z Terenu Budowy wszelki złom, gruz i odpady. Wykonawca winien wytyczyć Roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w Umowie lub podanych w powiadomieniu Zamawiającego. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części Robót i powinien naprawić każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu Robót.

Wymaganiem Zamawiającego jest, aby wykonywanie Robót objętych Umową odbywało się z zastosowaniem jednolitych i spójnych rozwiązań materiałowych, technicznych i technologicznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości Robót i materiałów. Wykonawca winien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca powinien wykonać wszelkie testy niezbędne dla wykazania zgodności wykonanych Robót z Wymaganiami kryteriami i gwarancjami zawartymi w niniejszym PFU i innych dokumentach Umowy. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Zamawiający może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca winien przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z Umową. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU oraz w stosownych normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone.

Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową. Wykonawca winien dostarczyć Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.2. Pobieranie próbek

Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Zamawiający powinien mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. W razie potrzeby próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium. Jeśli, zdaniem Zamawiającego, wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo w metodzie oznaczania, w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń, to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań. Na zlecenie Zamawiającego Wykonawca winien przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość 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 winny być dostarczone przez Wykonawcę i podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

6.3. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek wymaganego badania, wówczas dopuszcza się stosowanie wytycznych krajowych albo innych procedur zaakceptowanych przez Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca winien powiadomić Zamawiającego o rodzaju miejscu i terminie wykonania tych czynności. Po przeprowadzeniu pomiaru lub badania Wykonawca winien przedstawić na piśmie uzyskane wyniki do akceptacji Zamawiającego.

Podczas badań Wykonawca powinien wykazać, że:

- wykonane roboty umożliwiają uzyskanie wymaganych standardów jakości ścieków oczyszczonych oraz, że skratki, piasek oraz osad spełniają standardy wydajności;
- wykonane roboty są w pełni zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest uzyskać akceptację Zamawiającego o pozytywnym rezultacie badań.

Badania powinny zawierać, co najmniej:

- inspekcję i testowanie u producentów (testy w fazie zakupu),
- inspekcje i testowanie podczas budowy,
- testy na zakończenie,
- testy po zakończeniu.

Wszystkie testy, metodyka poboru materiałów, ścieków, odpadów z procesu ich oczyszczania, a także zapisywanie wyników badań powinny być zgodne z polskim prawem.

Wykonawca powinien uzgodnić z Zamawiającym czas i miejsce poszczególnych badań i prób jakichkolwiek obiektów, materiałów czy innych fragmentów Robót.

Z minimum 21 dniowym wyprzedzeniem Wykonawca winien zawiadomić pisemnie Zamawiającego o dacie swojej gotowości do przeprowadzenia badań i prób.

6.4. Inspekcje i badania u Wykonawcy lub Producenta (badania w fazie zakupu)

Wszystkie główne urządzenia oczyszczalni ścieków, takie jak co najmniej: pompy, panele sterowania, urządzenia i oprogramowanie dla AKPiA, urządzenia do napowietrzania ścieków,

powinny być poddane badaniom realizowanym przez Wykonawcę pod nadzorem Zamawiającego przed wydaniem z magazynów dostawcy. Wszystkie takie badania i testy powinny być przeprowadzone w maksymalnym stopniu w różnych warunkach pracy.

Testy urządzeń i oprogramowania AKPiA powinny obejmować i wykazywać wszystkie aspekty funkcjonowania systemu AKPiA/sterowania. Testy paneli sterowania u producenta należy przeprowadzić wyłącznie po zakończeniu testów urządzeń i oprogramowania AKPiA z wynikiem satysfakcjonującym Zamawiającego.

6.5. Inspekcje i badania w trakcie budowy

Badania w trakcie budowy powinny obejmować co najmniej wszelkie szczegółowe badania i pobór próbek materiałów stanowiących element robót trwałych.

Wszystkie obiekty zatrzymujące wodę, włączając w to dachy budynków powinny być przetestowane w zakresie szczelności. Wszystkie rurociągi powinny być testowane ciśnieniowo. Na zakończenie budowy, wewnętrzne powierzchnie zbiorników, rurociągów, studni, itp. Powinny być dokładnie oczyszczone w taki sposób, aby usunąć z nich cały olej, piasek i inne zanieczyszczenia. W ramach prób przedrozruchowych, po dostarczeniu energii elektrycznej do paneli sterowania, Wykonawca winien przeprowadzić następujące testy - do uzyskania stanu właściwego i poprawnego działania:

- testowanie kierunku obrotu każdego elementu obrotowego wbudowanego na oczyszczalni,
- testowanie każdego zaworu i zasuwę z ustawianiem krańcówek i wyłączników przeciążeniowych,
- testowanie w pętli każdego urządzenia pomiarowego,
- testowanie alarmów.

Roboty powinny być następnie poddane pośrednim fazom testowania:

- odbiór jakościowy robót i robót przeznaczonych do dalszego zakrycia,
- odbiór częściowy.

6.6. Raporty z badań

Wykonawca winien bez zbędnej zwłoki przekazywać Zamawiającemu kopie raportów z wynikami badań.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały i urządzenia, które posiadają:

- - Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- - 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 punkcie 1), i które spełniają wymogi PFU;
- - Świadectwa pochodzenia materiałów z krajów członkowskich Unii Europejskiej oraz państw objętych umową w sprawie zamówień rządowych (GPA - Government Procurement Agreement).

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez PFU, każda partia dostarczona do Robót winna posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby winny być one poparte wynikami badań przez niego wykonanych. Kopie wyników tych badań winny być dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań zostaną odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

Na dokumenty budowy składają się:

1) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy winny być gromadzone w uzgodnionej formie uzgodnionej i winny być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego.

2) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz dokumentów laboratoryjnych, następujące dokumenty:

- pozwolenie wodnoprawne,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,

- protokoły odbioru robót,
- protokoły z porad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

6.9. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy winny być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy winno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy winny być zawsze dostępne dla Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Część ogólna

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z Umową, w tym Zamawiającemu do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz z obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu winien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Zamawiający. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Zamawiającemu winien przystąpić do badania i pomiaru Robót w celu ich odbioru. Odbioru dokonuje Zamawiający w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z PFU, zatwierdzoną dokumentacją projektową i innymi uzgodnionymi wymaganiami. Wykonawca nie może kontynuować Robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Zamawiającego. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawcy od zobowiązań określonych Umową.

7.3. Warunki Przejęcia Robót

Przejęcie Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- Procedura przejęcia (odbioru) polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu;
- Warunkiem koniecznym Przejęcia Robót jest przeprowadzenie prób końcowych zakończonych pomyślnie;
- Uzyskanie gwarantowanych parametrów ścieków oczyszczonych;
- Przejęcie Robót nastąpi w terminie ustalonym przez Zamawiającego;
- Zamawiający wystawi Świadcstwo Przejęcia Robót stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru (przejęcia);
- Zamawiający w trakcie odbioru (przejęcia) Robót dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Rysunkami i PFU.

7.4. Dokumenty Przejęcia Robót

Podstawowym dokumentem do dokonania Przejęcia Robót jest Świadcstwo Przejęcia dla Robót sporządzone wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do Przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
- Instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków.
- Sprawozdanie z rozruchu.
- Pozwolenie wodnoprawne na odprowadzanie ścieków do odbiornika.
- Protokoły prób i pomiarów poszczególnych instalacji i systemów oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych ścieków i osadów.
- Atesty, świadectwa i certyfikaty na użyte Materiały.
- Dokumentację techniczną zainstalowanych maszyn i urządzeń.
- Rysunki (dokumentacje) dla wykonanych robót towarzyszących (np. przełożenia linii telefonicznej, energetycznej, gazowej itp.) oraz protokoły odbioru tych robót.
- Rysunki powykonawcze - geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu;
- Kopię mapy zasadniczej, powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego i/lub Prawo Budowlane.

W przypadku, gdy wg Komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru technicznego, Zamawiający w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin Przejęcia Robót. Wszystkie roboty poprawkowe lub uzupełniające zarządzane przez Zamawiającego będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego lub instytucję działającą z jego upoważnienia. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy Zamawiający.

7.5. Świadcstwo Przejęcia

Wydanie Świadcstwa Przejęcia będzie poprzedzone dokonaniem Odbioru Technicznego Robót, stwierdzającego, m.in. ukończenie Robót zgodnie z Umową, przeprowadzenie rozruchu, ruchu próbnego Robót, Testów Odbiorowych Gwarancyjnych, przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego, przekazanie dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji eksploatacji. Odbiór Techniczny Robót przeprowadza Komisja Odbioru, powołana przez Zamawiającego. Odbiór Techniczny Robót będzie potwierdzony stosownym Protokołem. Zamawiający wystawi Świadcstwo Przejęcia robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę ww. warunków.

7.6. Świadcstwo Wykonania

Wydanie Świadcstwa Wykonania winno być poprzedzone dokonaniem Odbioru Końcowego Robót, stwierdzającego wypełnienie przez Wykonawcę wszystkich zobowiązań kontraktowych.

Odbiór Końcowy Robót przeprowadza Komisja Odbioru powołana przez Zamawiającego. Odbiór Końcowy Robót będzie potwierdzony stosownym Protokołem.

Wykonanie zobowiązań Wykonawcy potwierdza Inżynier w uzgodnieniu z Zamawiającym, wystawiając Świadcstwo Wykonania w ciągu 28 dni od najpóźniejszej z dat upływu Okresów Zgłaszania Wad lub później, jeśli Wykonawca nie dostarczy wszelkich niezbędnych dokumentów potwierdzających ukończenie robót, dokonania ich prób i usunięcia wad.

7.7. Odbiór Ostateczny Robót

Odbiór Ostateczny Robót jest zespołem czynności mających na celu zakończenie Umowy. Protokół Odbioru Ostatecznego będzie podstawą do uwolnienia gwarancji bankowych udzielonych przez Wykonawcę Zamawiającemu lub innego zabezpieczenia finansowego zaakceptowanego przez Zamawiającego. Odbiór Ostateczny Robót przeprowadza Komisja

Odbiorowa powołana przez Zamawiającego, z udziałem Wykonawcy. Podstawą przeprowadzenia Odbioru Ostatecznego są pozytywne wyniki Testów Odbiorowych Ostatecznych potwierdzających utrzymanie gwarantowanych parametrów oraz potwierdzenie usunięcia wszelkich wad i usterek zgłoszonych w okresie gwarancji i rękojmi.

Testy przeprowadzone przez Zamawiającego będą wykonane dla zakresu analogicznie, jak dla Testów Odbiorowych Gwarancyjnych, chyba że Zamawiający uzna, iż Testy Ostateczne nie są niezbędne. Sprawozdanie z przeprowadzonych Testów Odbiorowych Ostatecznych wraz z wynikami pomiarów winno być dostarczone Wykonawcy w ciągu jednego miesiąca od daty przeprowadzenia pomiarów. Uznaje się, że Odbiór Ostateczny został dokonany, jeżeli Zamawiający wystawił Wykonawcy protokół takiego odbioru, potwierdzający utrzymanie gwarantowanych parametrów w okresie czasu wynikającym z wymagań Umowy i usunięcie wszelkich wad i usterek zgłoszonych w okresie gwarancji i rękojmi.

8. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Zgodność z normami

Wszystkie Roboty wykonane w ramach Umowy winny spełniać wymogi określone polskim Prawem Budowlanym.

Wymagania Zamawiającego powołują się również na normy i inne przepisy prawa, np. dyrektywy europejskie. Jeżeli nie określono inaczej, należy przyjmować ostatnie wydania tych dokumentów oraz bieżące ich aktualizacje. Od Wykonawcy wymaga się spełnienia zapisów i wymagań aktów prawnych oraz norm w trakcie realizacji Robót.

Całość Robót winna być wykonana zgodnie z wymogami Polskich Norm lub odpowiadających im norm europejskich i zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru Robót. Jeżeli dla części Robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie. (EN).

Ze względu na specyfikę Umowy ustala się, że wszystkie normy i akty prawne wymienione w PFU są dla Wykonawcy obowiązkowe w stosunku równorzędnym z PFU, poleceniami Zamawiającego, wymogami montażu, transportu, magazynowania itp. podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno – Ruchowymi.

Wszelkie Polskie Normy przenoszące europejskie normy zharmonizowane (PN), przepisy branżowe, instrukcje na które powołuje się niniejsze PFU należy je traktować jako integralną część i czytać je łącznie ze Specyfikacją, jak gdyby tam one występowały. Wykonawca winien być w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami przenoszącymi europejskie normy zharmonizowane (PN).

W przypadku braku Polskich Norm przenoszących europejskie normy zharmonizowane uwzględnia się:

- europejskie aprobaty techniczne,
- wspólne specyfikacje techniczne,
- Polskie Normy przenoszące normy europejskie,
- normy państw członkowskich Unii Europejskiej przenoszące europejskie normy zharmonizowane,
- Polskie Normy wprowadzające normy międzynarodowe,
- Polskie Normy,
- polskie aprobaty techniczne.

9. DOSTARCZANIE INFORMACJI

Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w części informacyjnej Programu Funkcjonalno-Użytkowego oraz w szczegółowych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

02

ROBOTY ROZBIÓRKOWE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	4
2.	MATERIAŁY	4
3.	SPRZĘT.....	4
4.	TRANSPORT	4
5.	WYKONANIE ROBÓT	4
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6
7.	ODBIÓR ROBÓT	6
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	6
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, są wymagania wykonania robót rozbiórkowych w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**” w tym:

- demontaż istniejących instalacji i urządzeń,
- rozbiórka istniejących budynków i budowli inżynierskich

Specyfikacja techniczna stanowi integralną część Wymagań Zamawiającego i jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót .

Do wykonania robót podstawowych w zakresie rozbiórek niezbędne są następujące prace towarzyszące:

- wytyczanie geodezyjne
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

tymczasowe i pomocnicze:

- prace pomiarowe,
- lokalne obniżenie poziomu wody gruntowej lub prowadzenie robót przy niskich stanach wody gruntowej
- oczyszczenie demontowanych elementów,
- usunięcie płynów technologicznych i mediów
- transport wewnętrzny materiałów z rozbiórki i usunięcie ich na zewnątrz obiektów,
- niezbędne rozdrabnianie, segregowanie, sortowanie i układanie materiałów z rozbiórki,
- składowanie na poboczu materiałów z rozbiórki, oczyszczenie ich, segregowanie, przyzmowanie lub układanie w stosy,
- załadunek i transport materiałów z rozbiórki i gruzu na miejsce utylizacji (wybrane przez Wykonawcę), wyładunek w miejscu utylizacji,
- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia),
- opłaty za składowanie gruzu na składowisku,
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg dojazdowych,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
- załadunek zdemontowanych maszyn, urządzeń i sprzętu oraz rozładunek w miejscu wskazanym przez Zamawiającego,

- zabezpieczenie maszyn, urządzeń i sprzętu pochodzących z rozbiórek do czasu przekazania ich Zamawiającemu.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych.

2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w WWiORB Wymagania Ogólne. Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- frezarki;
- piły;
- młoty pneumatyczne;
- młoty do łamania rozbieranej nawierzchni betonowej (wyposażenie koparki);
- sycharki;
- ładowarki;
- samochody ciężarowe.

Dopuszcza się też stosowanie innego sprzętu zaakceptowanego przez Zamawiającego.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące środków transportu podano w WWiORB Wymagania Ogólne. Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być usunięte z placu budowy zaraz po zakończeniu robót rozbiórkowych, chyba że Zamawiający zdecyduje inaczej. Używając dróg publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty rozbiórkowe mogą być wykonywane mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w PFU i zgodnie ze wskazaniem Zamawiającego. Wszystkie elementy, możliwe do ponownego

wykorzystania należy usuwać w sposób niepowodujący ich uszkodzeń i składować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Prace należy wykonywać zgodnie z „Warunkami bezpieczeństwa pracy przy robotach rozbiórkowych” określonymi w Rozporządzeniu 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). Wszelkie Roboty rozbiórkowe konstrukcji powinny być prowadzone pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia budowlane.

Przed rozpoczęciem Robót rozbiórkowych należy rozpoznać przebieg uzbrojenia podziemnego wg przekazanej Dokumentacji i ustalić ich zakres i sposób wykonania z Użytkownikiem sieci. Nie jest dopuszczalne wykonywanie robót rozbiórkowych przed wykonaniem tymczasowych lub stałych rozwiązań alternatywnych, w celu utrzymania ciągłości pracy instalacji w oczyszczalni ścieków.

Gruz z rozbiórki Wykonawca odwiezie i zutilizuje na własny koszt.

Urządzenia i armatura z demontażu do złożenia w miejscu wskazanym przez

Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych Wykonawca przedstawi Zamawiającemu harmonogram prac rozbiórkowych oraz umowę w zakresie odbioru materiałów rozbiórkowych z odbiorcą na czas nie krótszy niż czas trwania Umowy.

Roboty rozbiórkowe budowli i instalacji.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- opróżnić odcinane obiekty, z wody, ścieków, i innych mediów oraz płynów technologicznych;
- odłączyć dostawę mediów zewnętrznych tj. wody, kanalizacji i elektryczności – odłączenie należy potwierdzić stosownym pisemnym oświadczeniem odpowiednich służb Wykonawcy i Zamawiającego.

Roboty rozbiórkowe:

- roboty rozbiórkowe należy prowadzić mechanicznie lub ręcznie z zachowaniem pełnego bezpieczeństwa obiektu;
- nie wolno prowadzić prac przy użyciu materiałów wybuchowych,
- elementy żelbetowe należy wycinać diamentową tarczą tnącą

- elementy konstrukcji stalowych i rurociągi stalowe należy przecinać palnikiem acetylenowym.

Wszelkie materiały z rozbiórek należy posegregować i przygotować do transportu poprzez skruszenie bądź pocięcie dużych fragmentów konstrukcji na wymiary umożliwiające ich transport. Urządzenia znajdujące się w pobliżu rozbieranych elementów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Dodatkową kontrolę Zamawiający będzie prowadził w zakresie utylizacji odpadów pochodzących z rozebranych elementów, nienadających się do dalszego wykorzystania. Wykonawca winien przekazywać wszystkie odpady przeznaczone do utylizacji podmiotom posiadającym odpowiednie zezwolenia w tym zakresie i przedstawić Zamawiającemu podpisaną Kartę Przekazania Odpadu.

7. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz.U. 2013 Nr 0, poz. 21)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112, poz. 1206)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 10 maja 2007 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej (Dz. U 2007, nr 90, poz. 607);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 stycznia 2013 r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku odpadów danego typu (Dz. U. 2013, nr 0, poz. 38).

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

03

ROBOTY ZIEMNE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	3
3.	SPRZĘT.....	3
4.	TRANSPORT	4
5.	WYKONANIE ROBÓT	4
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
7.	ODBIÓR ROBÓT	15
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	15
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	16

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, wymagania wykonania robót ziemnych w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności roboty przygotowawcze, wykopy tymczasowe i stałe niezbędne do wykonania nowych obiektów oraz przebudowy i modernizacji istniejących obiektów w ramach Umowy.

Roboty ziemne obejmują następujące prace:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonywanie wykopów tymczasowych i stałych,
- ukopów i odkładów gruntu,
- nasypów, zasypek i osypek,
- wykonywanie robót ziemnych związanych z realizacją podziemnych przewodów - wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych,
- wykonywanie robót ziemnych przy robotach drogowych.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zawarte w niniejszym PFU są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami zawartymi w części opisującej Wymagania Ogólne. Kategorie gruntu należy rozumieć zgodnie z normami EN ISO 14688-1:2002 i EN ISO 14688-2:2004, EN ISO 14689-1.

2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować m.in. sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego sprzęt:

- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna 0,25÷1,20 m³,

- spycharka gąsienicowa 100÷250 KM,
- pogłębiarka samobieźna chwytakowa 0,80÷1,20 m³,
- równiarka samobieźna 10÷16 m³,
- walec samojezdny, wibracyjny 9÷13 Mg,
- płyta wibracyjna, samobieźna.
- żuraw samojezdny (minimum 5 Mg),
- koparka chwytakowa na pontonie 0,6÷1,2 m³,
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych należy stosować m.in. sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód ciężarowy, samowyladowczy (minimum 10 Mg),
- samochód ciężarowy, skrzyniowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Do wykonania robót podstawowych w zakresie robót ziemnych niezbędne są następujące prace:

- towarzyszące:
 - wytyczanie geodezyjne,
 - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
- tymczasowe i pomocnicze:
 - prace pomiarowe,
 - lokalne obniżenie poziomu wody gruntowej lub prowadzenie robót przy niskich stanach wody gruntowej;
 - wytyczenie osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów;
 - usunięcie zieleni;
 - zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i hałdowanie;

- przy wykonywaniu zasypki rurociągów – przygotowanie gruntu do zasypania warstwy ochronnej wokół przewodów (przesianie lub wymiana gruntu);
- przy wykonaniu zasypki i nasypów – zagęszczenie gruntu;
- przy wymianie gruntu – koszt przywozu i zakupu materiału zamiennego;
- przy wywozie nieprzydatnych mas ziemnych – załadunek gruntu, przewóz gruntu samochodami samowyladowczymi i wyladunek w miejscu składowania;
- plantowanie dna wykopu i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie;
- ręczne wyrównanie skarp wykopu i powierzchni odkładu;
- utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót;
- wszystkie przemieszczenia i przerzuty gruntu;
- przyzbowanie gruntu przeznaczonego na zasypkę;
- wyrównywanie zasypek, ścięcie wypukłości oraz zasypanie wgłębień z wyrównaniem powierzchni terenu;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu;
- umocnienia wykopów w niezbędnym zakresie, zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót;
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami wykonywanymi;
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu;
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

Przygotowanie do robót ziemnych

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów winien:

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych
- określić aktualny poziom wody gruntowej
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp, punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych

posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: teodolit, niwelator, jak i prostymi przyrządami - poziomica, łąta miernicza, taśmą itp.

- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych ,
- w razie potrzeby przygotować teren do lokalnego obniżenia poziomu wody gruntowej
- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

Wszelkie napotkane przewody podziemne, krzyżujące się lub biegnące równolegle względem wykonywanego wykopu winny zostać odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich prawidłową eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu winno nie przekraczać ± 5 cm.

Po wykonaniu lub w czasie wykonywania wykopu Wykonawca, przy udziale Zamawiającego, winien sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada posadowieniu obiektu wg badań geotechnicznych.

Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac i odwodnienia

Wykonawca przed rozpoczęciem prac ziemnych sporządzi dokumentację stanu powierzchni Terenu Budowy. Dokumentacja ta winna wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać odtworzenia oraz możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Dokumentacja winna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia lub punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie konieczności, Wykonawca porozumie się w tym zakresie pisemnie z Użytkownikiem, przesyłając jednocześnie kopię korespondencji do wiadomości Zamawiającego. Wykonawca odpowiedzialny będzie za bieżącą aktualizację dokumentacji w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych instalacji podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu Robót.

Wykopy próbne

Zamawiający może zarządzić wykonanie wykopów próbnych w celu odsłonięcia istniejących podziemnych instalacji doprowadzających media lub z innych przyczyn. Jeżeli nie zostanie ustalone inaczej, wykopy próbne należy w zwykłych warunkach prowadzić ręcznie.

Raport na piśmie lub szkic sporządzony z wykorzystaniem danych uzyskanych na podstawie każdego wykopu próbnego powinien zostać przekazany do uzgodnienia przez Zamawiającego. Na podstawie przekazanej dokumentacji określony zostanie rodzaj warstwy powierzchniowej, jej stan głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkie inne istotne cechy i związane z tym informacje. Wykopu nie wolno zasypywać do czasu zaakceptowania wyżej wymienionego raportu lub szkicu przez Zamawiającego.

Oczyszczenie Terenu Budowy i usunięcie górnej warstwy gleby

Przed rozpoczęciem wykopów i innych prac ziemnych należy przeprowadzić oczyszczanie terenu na wszystkich obszarach, na których wykonywane będą Roboty. Oczyszczanie powinno objąć usunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie głazów. Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Zamawiającego.

Górna warstwa gleby (humus) powinna być usunięta w miejscach wskazanych na rysunkach albo zgodnie z decyzją Zamawiającego do głębokości nie przekraczającej 20 cm. Usunięta w ten sposób górna warstwa gleby należy do Zamawiającego i powinna być zachowana do późniejszego wykorzystania lub usunięcia, zgodnie z zaleceniem Zamawiającego. Za górną warstwę gleby uznaje się wyłącznie glebę zawierającą zarówno zwyczajne składniki nieorganiczne, jak i wystarczające elementy mineralne, która będąc w stanie sypkim lub nawodnionym, służy jako podłoże odżywcze dla roślinności.

Roboty związane ze zdjęciem warstwy humusu, wykonywane w ramach Robót przygotowawczych oraz przechowywanie i odtworzenie warstwy humusu dla terenów objętych niniejszą Umową winno się odbywać z wykorzystaniem sprzętu sprawnego technicznie i bezpiecznego dla otoczenia, określonego niniejszych WWiORB.

Humus winien być przemieszczany z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewożony transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Transport humusu do i z miejsca składowania winien być wykonywany w sposób zapobiegający jego zanieczyszczeniu.

Warstwę humusu należy zdjąć z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy makroniwelacji lub rekultywacji terenu, na którym prowadzone są roboty ziemne. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania Robót lub może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo

budowli), należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie Robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Warstwa humusu winna być zdjęta z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych lub wskazanych przez Zamawiającego.

Humus zdjęty przed wykonaniem robót ziemnych, zostanie po ich zakończeniu wykorzystany (w wymaganej ilości) do prac makroniwelacyjnych lub rekultywacyjnych nieutwardzonych terenów w granicach oczyszczalni ścieków.

Ewentualny nadmiar humusu winien być użyty przy zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych przez Zamawiającego. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym.

Zgodnie z warunkami ustalonymi w niniejszym punkcie oraz z Warunkami Umowy wszystkie inne materiały pozyskane w związku z oczyszczaniem terenu stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać przez niego usunięte poza Teren Budowy lub zlikwidowane na Terenie Budowy sposobem i w miejscu zatwierdzonym przez Zamawiającego.

W przypadku kanałów kablowych, przewodów głównych, rurociągów itp. teren winno się oczyścić na pełnej szerokości projektowanego kanału, jednak na tyle, na ile jest to możliwe, powinno się zachować trawę i inne rośliny poza granicami rowów oraz stałych urządzeń wewnątrz kanału, a Wykonawca nie może niepotrzebnie niszczyć upraw ani innej roślinności, jeżeli nie ma to zasadniczego znaczenia dla wykonywanych przez niego prac.

Przed rozpoczęciem oczyszczania Terenu Budowy Wykonawca ma obowiązek powiadomienia Zamawiającego z siedmiodniowym wyprzedzeniem o zamiarze rozpoczęcia Robót, Zamawiający określi zakres i ograniczenia planowanych Robót, uwzględniając wymagania Wykonawcy, stan zaawansowania robót w ramach Umowy, życzenia użytkowników, warunki pogodowe i inne czynniki, które w opinii Zamawiającego mogą mieć wpływ lub na które może wpływać propozycja Wykonawcy.

Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości wyżej od przyjętej w projekcie, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu lub obiektu. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem betonu podkładowego. Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Poziom wody gruntowej powinien znajdować się

minimum 50cm poniżej najniższego punktu wykopu. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem betonu podkładowego. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, wykop powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Zamawiającego.

Jeżeli w projekcie nie zostanie podana wymagana nośność podłoża należy przyjąć minimalną nośność na poziomie 0,1 MPa

Nie dopuszcza się rozpoczęcia Robót Stałych na podłożu nośnym bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody Zamawiającego.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb winien powiadomić o tym fakcie Zamawiającego i uzyskać stosowne zalecenia przed wznowieniem prac.

Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywane w ramach budowy lub modernizacji obiektów liniowych i kubaturowych obejmują: wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-V) oraz ich zasypanie po wykonaniu montażu, wszystkie niezbędne roboty wraz z wykonaniem podsypki, obsypki i zasyпки.

Wykopy winny być wykonane jako otwarte, obudowane. Metody wykonywania wykopu winny być dostosowane do jego głębokości, danych geotechnicznych oraz posiadanego przez Wykonawcę sprzętu mechanicznego.

W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego Roboty należy wykonywać ręcznie. Wykopy wąsko-przestrzenne należy wykonywać ręcznie, a umocnienia wykonać z grodzić. Sposób zabezpieczenia skarp wykopu winien gwarantować ich stabilność i stateczność w całym okresie prowadzenia Robót w tym rejonie.

Odwodnienia wykopów należy wykonywać w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania, m.in. do ich zasypania, należy składować wzdłuż wykopu lub w przypadku braku takiej możliwości w innym miejscu na Terenie Budowy uzgodnionym z Zamawiającym.

Nadmiar wydobytego gruntu, który nie będzie użyty do zasypania winien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład, co należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonanie robót ziemnych pod kable

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur osłonowych zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie

mniejsza niż 0,7m, a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m. Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0). W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe

Wykopy pod obiekty kubaturowe należy wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowanie skarp i nadawanie im prawidłowych kształtów wykonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i łąwy fundamentowe, a wydobytą z nich ziemię rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do projektowanej szerokości łąwy fundamentowej.

Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m. mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać ręcznie do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać +/-5cm.

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5m. (dla rur PVC 0,3m oraz co najmniej 0,5m wokół ścian na całej wysokości studzienek). Materiałem zasypu

w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20mm). Pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasypkę należy wznosić równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-68/B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem. Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu aby nie uszkodzić studzienek i przewodów. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to konieczne, wykopy winny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby spowodować zmniejszenie szerokości rowu, wywołać obrażenia ciała personelu lub opóźnienia prowadzonych prac albo narazić na szwank instalacje doprowadzające media, konstrukcje czy nawierzchnie dróg, lub umożliwić prowadzenie robót poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Umocnienia winny być odpowiednio utrzymywane do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, by umocnienia mogły być usunięte, chyba że Inżynier podejmie decyzję o ich pozostawieniu.

Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone wyłącznie w przypadku, gdy ściany tych wykopów znajdują się w całości w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji, bez niepotrzebnego kolidowania z ruchem pieszym i kołowym, gdy warunki gruntowo — wodne na to pozwalają.

Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, oświetleniem i chorągiewkami.

Wentylacja

Wykonawca winien zapewnić odpowiednią wentylację, pozwalającą na usunięcie z wykopów, rowów, tuneli i przekopów potencjalnie niebezpiecznych gazów pochodzących z dowolnego źródła oraz zapewnienie obecności wystarczającej ilości tlenu wewnątrz wszelkich wykopów.

Przed wejściem pracowników należy podjąć odpowiednie kroki celem sprawdzenia stanu bezpieczeństwa np. za pomocą detektorów gazu, we wszystkich miejscach zagrożonych.

Przenoszenie wykopanego materiału

Jeżeli Kontrakt nie przewiduje inaczej, wydobyty materiał, potrzebny do zasypania wykopów, należy składować na miejscu, a nadmiar gruntu usunąć na odpowiednie składowisko odpadów. Wykopany materiał powinien być składowany w taki sposób, aby powodował jak najmniej niedogodności i utrudnień.

W przypadku gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, winno się składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów. Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, należy oddzielić od siebie materiał ze szczególną uwagą, a po zakończeniu robót przywrócić go na właściwe miejsce.

Wykopy wykonywane ręcznie

Wykopy wykonuje się sprzętem ręcznym w przypadku wystąpienia takiej konieczności z uwagi na ograniczony dostęp, bliskość innych instalacji lub z innych względów. Zamawiający jest upoważniony do wprowadzenia zakazu użycia koparek lub innych maszyn ciężkich na dowolnym etapie wykonywania robót, jeżeli będzie to uzasadnione warunkami prowadzenia Robót.

Odwodnienie wykopów

Wykonawca winien zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach. Metodologia Robót powinna zawierać propozycje dotyczące systemów odwadniających oraz usuwania wody. Metodologia w zakresie odwodnienia może obejmować wykonanie tymczasowych drenów, rowów odwadniających, drenów odcinających, sączków, studzienek, studni, zastosowanie pomp, igłofiltrów lub innych urządzeń odwadniających i powinna uwzględniać wszystkie materiały i wyposażenie potrzebne do utrzymania zwierciadła wody w sposób stały poniżej poziomu dna wykopu, aż do czasu, gdy Roboty zostaną ukończone.

Szczególną uwagę zwraca się na możliwość wystąpienia zjawiska pływania w przypadku częściowo ukończonych konstrukcji, jeżeli wody gruntowe nie są odpowiednio kontrolowane lub jeżeli dopuści się do zalania wykopów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia lub koszty do poniesienia wynikłe z zaniedbania w zakresie odwadniania. Wykonawca winien podjąć wszelkie środki ostrożności, aby zapobiec naruszeniu struktury gruntu w wyniku stosowanego odwodnienia. Systemy odwodnienia gruntu powinny być

zaprojektowane i eksploatowane w taki sposób, aby spowodowane przez nie osunięcia gruntu nie uszkodziły pobliskich instalacji i konstrukcji. Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, wszystkie igłofiltry, sączki, studzienki i inne tego typu Roboty Tymczasowe winny znajdować się poza terenem przewidzianym na Roboty Stałe, a gdy nie będą już potrzebne, należy je zapełnić zagęszczonym strukturalnym materiałem wypełniającym, zaczynem cementowym lub betonem do poziomu ich dolnej części.

Przed rozpoczęciem odprowadzania wód gruntowych Wykonawca winien uzyskać pisemne zezwolenie właściwych władz i właścicieli terenu. Wykonawca będzie również odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących lokalnie przepisów. Ponadto bez uzyskania pisemnego zezwolenia nie wolno odprowadzać wód gruntowych do istniejącej instalacji kanalizacyjnej ani do systemu odprowadzenia wód powierzchniowych. Jeżeli udzielone zostanie zezwolenie na wykorzystanie nowych lub istniejących rur, które nie stanowią części czynnej instalacji kanalizacyjnej, należy je wówczas dokładnie oczyścić z mułu i innych odkładających się materiałów oraz naprawić ewentualne uszkodzenia. Jeżeli zostanie wydane pozwolenie na przetrzymywanie wód gruntowych w stawach, Wykonawca powinien odpowiednio zabezpieczyć stawy ogrodzeniem, a jeśli zajdzie taka konieczność, zapewnić całodobowy nadzór w celu ochrony przed wejściem osób nieupoważnionych. Stawów nie można lokalizować w pobliżu budynków. Należy zastosować zatwierdzone środki zapobiegające rozwijaniu się insektów na powierzchni stawów.

Wykonawca podejmie środki zapobiegające przedostawaniu się wód gruntowych do wnętrza tych elementów, które są lub będą wykorzystywane do transportu wody pitnej.

Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Do zasypania fundamentów i ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz formowania nasypów należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, pyłowych, lessowych. Zasypkę należy wykonać warstwami metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem. Grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

Grunt użyty do zasyпки

Grunt użyty do zasyпки powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność (żwir, pospółki - również gliniaste - piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$). Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Zasady kontroli jakości robót podano w Wymaganiach ogólnych

Kontrola jakości materiałów

Wszystkie Materiały stosowane do wykonania Robót winny odpowiadać wymaganiom PFU oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego.

Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z PFU i poleceniami Zamawiającego. Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność z ustaleniami z Zamawiającym,
- b) badanie stopnia zagęszczenia,

oraz dodatkowo

- c) przy wykonaniu robót ziemnych:

- wykonanie wykopu i podłoża,
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu,
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20m,
- zasypanie wykopu.

Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne winny obejmować w szczególności sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej specyfikacji oraz określonych we właściwych Normach lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca będzie przekazywać na bieżąco, Zamawiającemu do akceptacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi WWiORB oraz wymaganiami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla stosowanych materiałów i systemów technologicznych.

W szczególności, kontrolę jakości robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami: PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999 i PN-S-02205:1998.

7. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy. W zakresie robót ziemnych inspekcji robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają w szczególności:

- przygotowanie terenu,
- podłoże gruntowe pod fundamenty konstrukcji lub nasyp,
- dno wykopu przygotowane do wykonania podłoża przewodu,
- zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie lub zasypki.

W ramach odbioru robót ziemnych zostanie wykonane w szczególności:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie robót pomiarowych w zakresie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie wykonania wykopów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych,
- przeprowadzenie ewentualnych badań dodatkowych na polecenie Inżyniera.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-86/B-02480	Grunty budowlane – Określenia symbole podział i opis gruntów
PN-B-04452:2002	Geotechnika – Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane – Badania próbek gruntu
PN-EN 1097-5:2008	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-EN-295-1:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich podłączenie do sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN-932-1:1999	Badania podstawowych własności kruszyw. Metody pobierania próbek.
PN-78/B-06714	Kruszywa mineralne. Badania.

oraz inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

04

ROBOTY MONTAŻOWE

SPIS ZAWARTOŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot WWiORB	3
1.2. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY	3
2.1. Prefabrykaty konstrukcji stalowych	3
2.2. Ściany ostonowe, stolarka wewnętrzna i zewnętrzna	3
2.3. Materiały montażowe	6
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Montaż konstrukcji i elementów stalowych drobnowymiarowych	7
5.2. Montaż w deskowaniach do zabetonowania	7
5.3. Montaż na kotwy rozprężne	7
5.4. Montaż na śruby fundamentowe	8
5.5. Montaż metodą spawania	8
5.6. Roboty antykorozyjne	8
5.7. Montaż konstrukcji budowlanych stalowych	9
5.8. Montaż paneli elewacyjnych i ślusarki aluminiowej	10
5.9. Pozostałe elementy wymagające montażu	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1. Konstrukcje stalowe	11
6.2. Ślusarka aluminiowa	12
7. ODBIÓR ROBÓT	13
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	13
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”. Zakres niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszelkiego rodzaju robót budowlano-montażowych, jakie mają być wykonane w ramach Umowy.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych.

2. MATERIAŁY .

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

2.1. Prefabrykaty konstrukcji stalowych

Jeżeli nie zapisano inaczej w innych rozdziałach niniejszego PFU, prefabrykaty konstrukcji stalowych obiektów jak: belki podsuwnicowe, inne belki konstrukcyjne, okucia, warstwy związane, łączniki, itp. winny być wykonane ze stali 1.4404. W wyjątkowych sytuacjach za zgodą Zamawiającego elementy nie narażone na bezpośrednie oddziaływanie ścieków lub innych agresywnych chemicznie substancji mogą być wykonane ze stali S235 z powłoką antykorozyjną systemową z farb epoksydowych chemoodpornych (wg normy PN-81/6115).

Jeżeli nie zapisano inaczej w innych rozdziałach niniejszego PFU, kraty przykrywające kanały winny być wykonane ze stali odpornej na korozję, nie gorszej niż stal 1.4404 według normy PN-EN 10088-1 lub z tworzyw chemoodpornych. Pomosty i balustrady winny być wykonane ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż stal 1.4404 wg normy PN-EN 10088-1.

2.2. Ściany osłonowe, stolarka wewnętrzna i zewnętrzna

Ściany osłonowe aluminiowe typu panele winny być wykonane z blachy lakierowanej i jako minimum spełniać następujące wymagania:

- obciążenie wiatrem wg normy PN-EN 1991-1-4:2008;

- ocieplenie wełną mineralną tak, aby zachowana była izolacyjność termiczna budowli wg PN-91/B-02020. Ochrona cieplna budynków;
- odporność ogniowa F 0,5; EI 30 wg oznaczeń CEN: ściana nierozprzestrzeniająca ognia (NRO);
- izolacyjność akustyczna wg normy PN-87/B-02151.

Uszczelki i przekładki powinny spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie 8,5 MPa,
- odporność na temperaturę od -30 do +80°C,
- nienasiąkliwe,
- trwałość- min 20 lat,
- jakość potwierdzona certyfikatem

Drzwi

Drzwi powinny spełniać następujące wymagania:

- opcja użytkowa drzwi (drzwi wielofunkcyjne, przeciwpożarowe, antywłamaniowe, energetyczne) zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym,
- klasa tolerancji w zakresie wysokości, szerokości, grubości i prostokątności wg PN-EN 1529:2001 - min 2,
- klasa tolerancji w zakresie płaskości ogólnej i miejscowej wg PN-EN 1530:2001 min 3
- klasa wytrzymałości drzwi wg PN-EN 1192:2001 - min 3,
- drzwi zewnętrzne $U_{kmax} - 1,64 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$,
- profile ciepłe z przekładką termiczną,
- zamki atestowane – system jednego klucza.

Bramy

Bramy metalowe, systemowe, otwierane elektrycznie lub ręcznie, spełniające następujące wymagania:

- wymagania eksploatacyjne zgodne z PN-EN 12604:2002;
- standard bezpieczeństwa zgodny z normą PN-EN 12453:2002;
- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12426:2002 min. 3;
- klasa odporność na przenikanie wody wg PN-EN 12425:2002 min 2;
- współczynnik przenikania ciepła (obliczony wg PN-EN 12428:2002) zgodny z projektem zatwierdzonym przez Inżyniera;

- klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12424:2002 zgodna z projektem zatwierdzonym przez Inżyniera projektem

Bramy segmentowe.

Bramy segmentowe winny być wykonane z podwójnej blachy stalowej ocieplanej (z wypełnieniem pianką PU), ocynkowanej ogniowo i pokrytej lakierem poliestrowym; od zewnątrz przetłaczanej poziomo od wewnątrz gładkiej. Profile ocynkowane ogniowo. Wszystkie elementy bramy z ochroną przed przytrzaśnięciem palców na zewnątrz i od wewnątrz; ościeżnica z ochroną przed włożeniem dłoni. Brama oznakowana trwale na zewnątrz przy pomocy numeru lub napisu uzgodnionego z Zamawiającym.

Wyposażenie:

- uchwyty ułatwiające podnoszenie zamontowane od wewnątrz i od zewnątrz;
- zabezpieczenie przed opadnięciem bramy w stanie otwartym dobrane fabrycznie.
- zamykanie:
 - rygiel suwakowy, obrotowy lub przypodłogowy,
 - zespół sprężyny skrętnej umieszczony w nadprożu,
 - rolki z tworzywa sztucznego w łożyskach tocznych w uchwytach na zawiasach,
 - uszczelki z EPDM,
 - uszczelnienie progu z podwójną przylgą,
 - boczne uszczelki z przylgą,
 - uszczelnienia pomiędzy każdym segmentem bramy,
 - uszczelnienie nadproża.
- Napęd (np. WA400 ze sterowaniem A445 lub inne równoważne - pełna automatyka):
 - napęd osiowy z zabezpieczeniem przed pęknięciem linki, zabezpieczenie IP65 (przed strumieniem wody),
 - sterowanie mikroprocesorowe w oddzielnej obudowie z regulacją siły nacisku i ciągu oraz elektronicznym wyświetlaczem wskazującym położenie bramy,
 - przyciski foliowe w obudowie zintegrowanej, funkcja otwórz/stop/zamknij z miniaturowym zamkiem,
 - samokontrolujące zabezpieczenie krawędzi zamykającej (SKS) z czujnikami optycznymi,
 - zasilanie trójfazowe 400 V, przewód połączeniowy z wtyczką CEE z zabezpieczeniem IP44 (ochrona przed kroplami wody).

2.3. Materiały montażowe

Jako materiały montażowe należy stosować:

- - beton cementowy montażowy,
- - zaprawy montażowe,
- - łączniki i kotwy śrubowe atestowane,
- - pręty stalowe wg PN-82/H-93215,
- - kruszywa mineralne wg PN-86/H-93215,
- - elektrody do spawania,
- - farby do naprawy powłok antykorozyjnych,
- - farby powierzchniowe,
- - kleje, pianki rozprężne, masy elastyczne.

3. SPRZĘT

Podstawowe wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej części Wykonawca winien stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego sprzęt m.in.:

- -dźwig samojezdny,
- -spawarka elektryczna 300 A,
- -elektronarzędzia ręczne.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Środki oraz metody transportu winny być dostosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Środki transportu podlegają akceptacji Zamawiającego. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Zamawiającego, środki transportu np:

- -samochód skrzyniowy ciężarowy,
- -ciągnik z naczepą dłuźycową,
- -samochód dostawczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w WWiORB Wymagania Ogólne.

5.1. Montaż konstrukcji i elementów stalowych drobnowymiarowych

Metoda montażu konstrukcji powinna być określona w projekcie montażu na podstawie założeń projektowych, warunków Terenu Budowy oraz posiadanego sprzętu i doświadczenia wykonawcy. Fundamenty, śruby kotwiące i inne podpory konstrukcji powinny być przygotowane odpowiednio do połączenia z konstrukcją lub elementem przed rozpoczęciem montażu. Wymiary kielichów i gniazd do zamocowania elementów konstrukcji powinny umożliwiać regulację położenia tych elementów oraz ich zamocowanie montażowe i stałe. Przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych.

Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń. Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona. Nie dopuszczalne jest łączenie elementów z materiałów tworzących ogniwa korozyjne.

5.2. Montaż w deskowaniach do zabetonowania

Elementy należy montować po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Elementy powinny być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania i zagęszczania betonu.

Fragmety stalowe pokryte betonem należy oczyścić z farby antykorozyjnej i pokryć środkiem antykorozyjnym przeznaczonym do zabezpieczania stali zbrojeniowej w elementach betonowych (tworzącą warstwę tlenku).

5.3. Montaż na kotwy rozprężne

Elementy należy montować po okresie dojrzewania betonu w podłożu.

Po ustaleniu lokalizacji kotew wykonać metodą wiercenia gniazdo odpowiednie dla typu stosowanej kotwy. Typ kotwy podlega uzgodnieniu z Zamawiającym. Kotwy muszą posiadać wymagane atesty i certyfikaty na znak „B”. Po zagruntowaniu gniazd środkiem poprawiającym przyczepność należy osadzić kotwy na niekurczliwej płynnej zaprawie na

bazie cementu o wysokich właściwościach mechanicznych (wymagania jak dla betonu klasy B55).

5.4. Montaż na śruby fundamentowe

Elementy należy montować po okresie dojrzewania betonu w stopach fundamentowych, na śruby fundamentowe. Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z wytycznymi Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót dla konstrukcji stalowych wg PN-EN 1090-1:2010 i PN-EN 1090-2:2009.

5.5. Montaż metodą spawania

Roboty montażowe metodą spawania należy wykonać zgodnie z wytycznymi PN-EN 1090-1:2010 i PN-EN 1090-2:2009.

5.6. Roboty antykorozyjne

W obiekcie przewiduje się stosowanie powszechnie stali odpornej na korozję. W wyjątkowych sytuacjach dopuszcza się stosowanie stali czarnej zabezpieczonej antykorozyjnie. Ochrona przed korozją stali czarnej, jeżeli nie podano inaczej:

- Powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem powinny być oczyszczone do 3 stopnia czystości wg PN-H-97051(PN-70/H-97051) i pozostawione nie malowane;
- Powierzchnia stali bezpośrednio przed nałożeniem powłoki gruntującej powinna być oczyszczona według wymagań projektowych nie mniej niż do drugiego stopnia czystości wg PN-H-97051 (PN-70/H-97051) przy zachowaniu odpowiedniej chropowatości. Przygotowanie powierzchni wykonać zgodnie z PN-H-97052.
- Powłoki metalowe powinny spełniać wymagania PN-EN-22063. Przed metalizacją natryskową powinno być stosowane piaskowanie.
- Malowanie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z PN-H-97053 (PN-71/H-97053) według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami.
- Powłoki malarskie należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb. Ocena grubości powłok należy wykonać zgodnie z PN-C-81515 i PN-H-04623.
- Wymiary elementów przeznaczonych do cynkowania ogniowego oraz niezbędne otwory technologiczne powinny być uzgodnione z wykonawcą cynkowania. Przed stosowaniem trawienia wszystkie szczeliny należy zabezpieczyć przed wniknięciem kwasu.

5.7. Montaż konstrukcji budowlanych stalowych

Montaż konstrukcji budowlanych stalowych należy wykonywać zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym, z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu robót. Przed rozpoczęciem montażu na placu budowy powinny być spełnione wszystkie niezbędne warunki określone w projekcie montażu. W projekcie konstrukcji należy określić założenia niezbędne do ustalenia bezpiecznej metody montażu, a w szczególności:

- kolejność montażu;
- sposób zapewnienia stateczności konstrukcji podczas montażu i po jego ukończeniu;
- stężenia i podpory montażowe oraz warunki ich usunięcia;
- terminy wykonania i rodzaj podlewek fundamentowych;
- inne czynniki, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji podczas montażu.

Projekt montażu powinien zapewniać stateczność konstrukcji we wszystkich fazach prowadzenia robót.

Podpory konstrukcji:

- przed rozpoczęciem montażu nośność zakotwień, śrub i ścianek zagłębień kielichowych powinna osiągnąć wartość odpowiednią do bezpiecznego przenoszenia obciążeń montażowych;
- podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń;
- bezpośrednio przed wykonaniem podlewki należy oczyścić przestrzeń do wypełniania pod blachą podstawy;
- zaprawę należy przed użyciem wymieszać i stosować odpowiednio do konsystencji w stanie ciekłym do podlewania i w stanie wilgotnym do podbijania, tak aby wolna przestrzeń pod blachą podstawy została całkowicie wypełniona.

Zakotwienia śrubowe:

- Śruby i elementy kotwiące należy przed zabetonowaniem osadzić trwale w prawidłowym położeniu za pomocą szablonów;
- Średnica studzienki na śrubę kotwiącą mechanicznie podczas montażu do elementu zabetonowanego w fundamencie powinna umożliwiać swobodny montaż kotwy. Głębokość studzienki powinna być większa o 150 mm od głębokości zakotwienia. Studzienki należy zabezpieczyć przed zamarznięciem wody;

- Aby umożliwić regulację położenia śruby, średnica studzienki lub gniazda wokół górnej części śruby zabetonowanej w fundamencie powinna wynosić nie mniej niż 75 mm lub trzykrotna średnica śruby;
- Przy zakotwieniach na śruby zabetonowane do powierzchni fundamentu należy przewidzieć odpowiednią regulację w otworach powiększonych w blasze podstawy.

5.8. Montaż paneli elewacyjnych i ślusarki aluminiowej

Przed rozpoczęciem montażu paneli elewacyjnych i ślusarki aluminiowej należy sprawdzić:

- możliwość mocowania elementów elewacyjnych do konstrukcji ścian;
- jakość elementów dostarczonych do wbudowania;
- prawidłowość wykonania ościeży.

Elementy należy osadzić według i zgodnie z instrukcją producenta.

Elementy powinny być trwale zakotwione w ścianach budynku. Zamiast kotwienia dopuszcza się osadzenie elementów za pomocą kołków rozporowych lub kołków wstrzeliwanych.

Osadzone elementy powinny być uszczelnione tak, aby nie następowało przewiewanie, przemarzanie lub przecieki wody opadowej. Uszczelnienie wykonywać z elastycznej masy uszczelniającej.

Podczas osadzania stolarki i ślusarki należy zachować następujące warunki:

- osadzać elementy stolarki i ślusarki do pionu i poziomu;
- mocować ościeżnice w odległości 25 cm od górnej i dolnej powierzchni otworu;
- odległość punktów mocowania ościeżnic pionowych nie powinna być większa niż 100 cm dla okien i 70 cm dla drzwi. Osadzenie ślusarki winno następować równocześnie z murem lub w przygotowanych gniazdach;
- uszczelnić elementy stolarki i ślusarki na całym obwodzie pianką poliuretanową lub taśmami rozprężnymi.

5.9. Pozostałe elementy wymagające montażu

Montaż pozostałych elementów należy wykonać ściśle zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcjach dostawców i producentów oraz odpowiednich Aprobatach Technicznych.

Szczegółowe rozwiązania podlegają akceptacji Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Zamawiającego określonym w WWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych.

6.1. Konstrukcje stalowe

Kontrolę jakości konstrukcji stalowych należy prowadzić wg PN-EN 1090-1:2010 i PN-EN 1090-2:2009z uwzględnieniem następującego zakresu kontroli:

- kontrola materiałów i wyrobów, w tym wyrobów hutniczych, lin, drutów i materiałów dodatkowych, łączników mechanicznych;
- kontrola wykonania obróbki części, w tym:
 - kontrola jakości ciecienia termicznego,
 - kontrola jakości wykonania miejscowego utwardzenia,
 - kontrola kształtu otworów;
- kontrola złączy spawanych, obejmująca:
 - ocenę przed spawaniem i podczas spawania,
 - ocenę po wykonaniu spawania.

Kontroli podlega każde połączenie spawane - co najmniej badaniom wizualnym. Rodzaj i zakres wymaganych badań nieniszczących w stosunku do określonych elementów i połączeń oraz kryteria ich odbioru Wykonawca powinien określić z uwzględnieniem wymagań podanych w normach PN-EN 1090-1:2010 i PN-EN 1090-2:2009. W toku wykonywania prac Zamawiający może polecić wykonanie dodatkowych badań połączeń spawanych. Sprawdzenie wymiarów elementów i ich zgodności z wymaganiami normy PN-EN 1090-1:2010 i PN-EN 1090-2:2009.

Kontrola wykonania połączeń na łączniki mechaniczne:

- ocena połączeń śrubowych niesprężanych,
- ocena połączeń śrubowych sprężanych,
- ocena połączeń na śruby pasowane i sworznie,
- ocena połączeń na nity.

Badanie sposobu dokręcenia śrub należy wykonać zgodnie z PN-EN 1090-1:2010 i PN-EN 1090-2:2009. W połączeniach śrubowych sprężanych, w przypadku stwierdzenia

niezgodności w wykonaniu powierzchni ciernych, należy wykonać badanie współczynnika tarcia zgodnie. normy Ocena wykonania zabezpieczenia powierzchni, w tym:

- ocena przygotowania powierzchni,
- ocena jakości pokrycia metalowego,
- ocena wyglądu,
- ocena grubości wg PN-EN 22063,
- ocena przyczepności (w uzasadnionych przypadkach, gdy poleci tak Inżynier),
- ocenę jakości pokrycia organicznego,
- ocena wyglądu,
- ocena grubości wg PN-EN ISO 2808.

W uzasadnionych przypadkach oraz na żądanie Zamawiającego ocenę przyczepności należy przeprowadzić wg normy PN-EN ISO 2409 (metoda siatki nacięć) lub wg PN-EN 24624 (metoda odrywowa).

Ocena montażu konstrukcji obejmuje:

- kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
- stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie,
- zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy,
- stan elementów konstrukcji przed montażem i po zmontowaniu,
- wykonanie i kompletność połączeń,
- wykonanie powłok ochronnych,
- wykonanie naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usuwanie innych niezgodności.

6.2. Ślusarka aluminiowa

Badanie materiałów użytych na konstrukcję należy przeprowadzić na podstawie załączonych zaświadczeń o jakości, wystawionych przez producenta, stwierdzających zgodność z wymaganiami dokumentacji i normami państwowymi. Badanie gotowych elementów powinno obejmować sprawdzenie:

- wymiarów,
- wykończenia powierzchni,

- zabezpieczenia antykorozyjnego, połączeń konstrukcyjnych, prawidłowego działania części ruchomych.

Badanie jakości wbudowania powinno obejmować:

- sprawdzenie stanu i wyglądu elementów pod względem równości, pionowości i spoziomowania - sprawdzenie rozmieszczenia miejsc i sposobu mocowania,
- sprawdzenie uszczelnienia pomiędzy elementami i ościeżami,
- sprawdzenie działania części ruchomych,
- stan i wygląd części ruchomych oraz ich zgodność z Kontraktem oraz zatwierdzonym projektem.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Odbiór Robót stanowi protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. EN 12365-1:2003 Okucia budowlane - Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja.
2. EN 12978:2003 Bramy Urządzenia zabezpieczające do bram Wymagania i metody badań.
3. EIW 1627:1999 Okna, drzwi żaluzje Odporność na włamania Wymagania i klasyfikacja.
4. PN-71/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
5. PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw.
6. PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział.
7. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
9. PN-90/B-92210 Elementy i segmenty ścienne aluminiowe. Drzwi i segmenty z drzwiami szklone, klasy 0 i OT. Ogólne wymagania i badania.
10. PN-B-02361:1999 Pochylenia połączeń dachowych.

11. PN-B-03207:2002 Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.
12. PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
13. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
14. PN-B-197-1:1997 Cement Części: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
15. PN-EN 10088- 1:1998 Stale odporne na korozję Gatunki.
16. PN-EN 1192:2001 Drzwi Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych.
17. PN-EN 12207:2001 Okna i drzwi Przepuszczalność powietrza Klasyfikacja.
18. PN-EN 12208:2001 Okna i drzwi Wodoszczelność Klasyfikacja.
19. PN-EN 12210:2001 Okna i drzwi Odporność na obciążenie wiatrem Klasyfikacja.
20. PN-EN 12400:2003 (U) Okna i drzwi Trwałość mechaniczna Wymagania i klasyfikacja.
21. PN-88/B-10085 Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopochodnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania 22. PN-88/B-10085 Zmiana 2 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania
22. PN-88/B- 10085/Az3:2001 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania
23. PN-EN 12604:2002 Bramy. Aspekty mechaniczne. Wymagania
24. PN-EN 13241- 1:2004 (U) Bramy. Norma wyrobu. Część 1: Wyroby bez właściwości ognioodporności i dymoszczelności
25. PN-90/B-92270 Elementy i segmenty ścienne metalowe. Drzwi o zwiększonej odporności na włamanie - klasy C. Wymagania i badania uzupełniające.
26. PN-EN 12424:2002 Bramy Odporność na obciążenie wiatrem Klasyfikacja.
27. PN-EN 12425:2002 Bramy Odporność na przenikanie wody Klasyfikacja.
28. PN-EN 12426:2002 Bramy Przepuszczalność powietrza Klasyfikacja.
29. PN-EN 12428:2002 Bramy Współczynnik przenikania ciepła Wymagania dotyczące obliczeń.
30. PN-EN 12453:2002 Bramy Bezpieczeństwo użytkowania bram z napędem Wymagania.
31. PN-EN 12604:2002 Bramy Aspekty mechaniczne Wymagania.
32. PN-EN 1303:2000 Okucia budowlane Wkładki bębnekowe do zamków Wymagania i metody badań.
33. PN-EN 1418:2000 Personel spawalniczy. Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali.

34. PN-EN 1529:2001 Skrzydła drzwiowe. Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność. Klasy tolerancji.
35. PN-EN 1530:2001 Skrzydła drzwiowe Płaskość ogólna i miejscowa Klasy tolerancji.
36. PN-EN 1670:2000 Okucia budowlane Odporność na korozję Wymagania i metody badań.
37. PN-EN 1906:2003 Okucia budowlane Klamki i gałki Wymagania i metody badań.
38. PN-EN 1935:2003 Okucia budowlane Zawiasy jednoosiowe Wymagania i metody badań.
39. PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
40. PN-EN 24624 Farby i lakiery próba odrywania do oceny przydatności.
41. PN-EN 287-1+A1 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
42. PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Części 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9.
43. PN-EN 719:1999 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
44. PN-EN 845-2:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2 Nadproża.
45. PN-EN 998-2:2004 Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 2: Zaprawa murarska.
46. PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków.
47. PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
48. PN-N-01307:1994 Hałas. Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonania pomiaru.
49. PN-EN ISO 12944:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

05

ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	3
3.	SPRZĘT.....	9
4.	TRANSPORT.....	9
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	9
5.1.	Izolacja przeciwwodna.....	9
5.2.	Tynki	9
5.3.	Ścianki działowe z płyt gipsowo - kartonowych.....	11
5.4.	Posadzki.....	12
5.5.	Powłoki malarskie	14
5.6.	Powłoki posadzkowe	15
5.7.	Okładziny ścian.....	17
5.8.	Okładziny kamienne	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	19
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	20
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	20
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	24

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, są wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Zakres niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót obejmuje wykonanie wszelkiego rodzaju robót wykończeniowych związanych z realizacją Robót w ramach Umowy, a w szczególności:

- wykonanie izolacji przeciwwodnych,
- wykonanie posadzek,
- wykonanie tynków cementowo-wapiennych,
- wykonanie powłok zabezpieczających ściany przed działaniem wilgoci i innych czynników środowiskowych,
- malowanie ścian i sufitów,
- wykonanie okładzin ścian i posadzek z gresu i płytek ceramicznych,
- wykonanie okładzin ścian z płyt kamiennych,
- wykonanie parapetów,
- montaż sufitów podwieszonych,
- wykonanie ścianek działowych murowanych lub z płyt gipsowo-kartonowych.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych.

2. MATERIAŁY .

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

Cement

Do produkcji betonu należy stosować cement zgodny z normą PN-EN197-1. Nie wolno używać cementów bardzo szybko wiążących, szybko wiążących, cementów siarczanowych ani cementów o wysokiej zawartości tlenku glinowego i cementów zawierających chlorek wapniowy. Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym pracować będzie beton. W związku z powyższym

powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu w oparciu o analizę wód gruntowych. Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu należy stosować cementy niskoalkaliczne (NA) wg PN-B19707:2003, chyba, że na podstawie wyników badań przeprowadzonych przez Wykonawcę Zamawiający uzna kruszywo za niereaktywne.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, do czyszczenia oraz kłamry na wewnętrznych ścianach).

Składowanie cementu luzem dopuszczalne jest wyłącznie za zgodą Inżyniera. Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości, powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

Woda

Woda zastosowana do robót wykończeniowych winna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

Zaprawy budowlane

Zaprawy budowlane winny spełniać niżej wymienione wymagania:

- zaprawy tynkarskie powinny być zgodne z PN-EN 998-1,

- zaprawy do murów powinny być zgodne z PN-EN 998-2,
- zaprawa cementowa na posadzki powinna być zgodna z PN-90/B-14501,
- typ i kategoria (lub marka) zaprawy powinny zostać określone w projekcie.

Przygotowanie zapraw do robót powinno być wykonane mechanicznie.

Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu tj. ok. 3 godzin.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie w zależności od wymaganej klasy wytrzymałości zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Kruszywo do zapraw

Kruszywo zastosowane do robót wykończeniowych winno spełniać wymagania obowiązującej normy przedmiotowej, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie:
 - piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm,
 - piasek średnioziarnisty 0,5 - 1,0 mm,
 - piasek gruboziarnisty: 1,0 - 2,0 mm.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich - średnioziarnisty. Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm. Do zapraw tynkarskich należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany. W posadzkach maksymalna wielkość ziaren kruszywa nie powinna przekroczyć 1/3 grubości posadzki. W posadzkach odpornych na ścieranie największe dopuszczalne wielkości ziaren kruszywa wynoszą przy grubości warstw 2,5 cm - 10 mm, 3,5 cm - 16 mm.

Wapno

Wapno zastosowane do robót wykończeniowych winno spełniające wymagania określone w normie PN-EN 459-1.

Suche mieszanki tynkarskie

Suche mieszanki tynkarskie winny być zgodne z normą PN-B-10109:1998.

Masy tynkarskie

Masy tynkarskie do wypraw pocienionych winny być zgodne z normą PN-B-10106.

Zaprawa podposadzkowa

Zaprawa podposadzkowa winna być zaprawą samopoziomującą, systemową o właściwościach elastycznych.

Izolacja przeciwwodna

Izolacja przeciwwodna winna być na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna).

Płytki ścienne i posadzkowe

Płytki podłogowe typu „gres”

Należy stosować płytki ceramiczne typu „gres techniczny" lub inny równoważny, w gatunku I, o nasiąkliwości wodnej $E < 0,5\%$, wytrzymałość na zginanie - min. 35 N/mm², odporność na ścieranie wgłębne - max 175 mm³ materiału startego, zgodne z wymaganiami normy PN-ISO 13006:2001 dla grupy Bla. Płytki posadzek winny być antypoślizgowe (min R10). Odporność na odczynniki chemiczne - odpowiednia do zastosowania.

Płytki ceramiczne ścienne typu „glazura”

Należy stosować płytki ceramiczne w gatunku I, o nasiąkliwości wodnej $E < 10\%$, zgodne z wymaganiami normy PN-ISO 13006:2001 (załącznik L) dla grupy BIII GL, szkliwione.

Płyty okładzinowe kamienne

Wymagania dla płyt cokołowych z granitu wg normy PN-B-11204:1996. Okładzina z granitu - grubość płyt co najmniej 3 cm.

Kleje i zaprawy do płytek

Należy stosować zaprawę klejową, elastyczną, systemową, do układania płytek danego typu, spełniającą wymagania normy PN-EN 12004:2002. Stosować zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na odczynniki chemiczne - odpowiednia do miejsca zastosowania.

Podłoga antyelektrostatyczna w pomieszczeniach elektrycznych

W pomieszczeniach elektrycznych należy wykonać podłogi elektrostatyczne zgodne z obowiązującymi przepisami. Parametry techniczne podłogi:

- dopuszczalne obciążenie punktowe - 3,0 kN,
- dopuszczalne obciążenie powierzchniowe -15 kN /m²,
- opór elektryczny upływu podłogi $R_u [Q] 5 \times 10^4 < R_u < 1 \times 10^9$,
- współczynnik bezpieczeństwa – 2,
- klasyfikacja ogniowa w zakresie stopnia palności: niezapalne od strony spodniej, trudnozapalne od strony wierzchniej,

- odporność ogniowa REI30,
- akustyka A Lw = 15 dB.

Powłoki posadzkowe

Powłoki posadzkowe w pomieszczeniach technicznych o ruchu ciężkim eksploatowanych na mokro

Podstawowe wymagania techniczne, jakie musi spełniać powłoka posadzkowa stosowana w pomieszczeniach o ruchu ciężkim, eksploatowana na mokro.

- odporność na ścieranie < 70 mg wg Tabera,
- przyczepność do podłoża > 1,5 MPa,
- twardość > 70 wg Shore D,
- wytrzymałość na ściskanie > 50 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie > 25 MPa,
- kolorystyka: trwała i odporna na działanie promieni UV,
- antypoślizgowość - min R 11.

Powłoki posadzkowe w pomieszczeniach technicznych o ruchu ciężkim eksploatowanych na sucho

Podstawowe wymagania techniczne, jakie musi spełniać powłoka posadzkowa stosowana w pomieszczeniach o ruchu ciężkim, eksploatowana na sucho:

- odporność na ścieranie < 70 mg wg Tabera,
- przyczepność do podłoża > 1,5 MPa,
- twardość > 70 wg Shore D,
- wytrzymałość na ściskanie > 50 MPa,
- wytrzymałość na rozciąganie > 25 MPa,
- kolorystyka: trwała i odporna na działanie promieni UV.

Powłoki posadzkowe w pomieszczenia techniczne o ruchu lekkim i średnim eksploatowane na sucho lub na mokro

Podstawowe wymagania techniczne, jakie musi spełniać powłoka posadzkowa stosowana w pomieszczeniach o ruchu lekkim lub średnim, eksploatowana na sucho:

- odporność na ścieranie : < 20 000 mm³ / 5 000 cm² lub < 25 mg wg Tabera,
- przyczepność do podłoża > 1,5 MPa,
- lepkość statyczna > 3 500 μPas,
- kolorystyka: trwała i odporna na działanie promieni UV.

Płyty gipsowo kartonowe

Należy stosować płyty gipsowo-kartonowe wg norm PN-B-79406:1997 i PN-B-79405:1997.

Spoiwo gipsowe

Należy stosować gips szpachlowy, tynkarski wg normy PN-B-30042:1997.

Farby budowlane

Należy stosować gotowe farby budowlane, posiadające odpowiednie wymagania norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie

Farby dyspersyjne do wymalowań wewnętrznych

Należy stosować farby emulsyjne zgodne z wymaganiami normy PN-C-81914:2002 dla rodzaju I (odporne na szorowanie na mokro).

Należy stosować farby silikatowe o następujących parametrach (wg PN-EN 13300):

- połysk przy 85° (zgodnie z ISO 2813): głęboki mat,
- maksymalna wielkość ziarna (zgodnie z EN 21524): drobna,
- współczynnik kontrastu (zdolność krycia) (zgodnie z ISO 6504-3) (przy wydajności 4 m²/l,
- względnie zużyciu 0,25 l/m² dla podwójnej warstwy): klasa 1,
- odporność na szorowanie na mokro (zgodnie z EN ISO 11998): klasa 2.

Powłoki ścian odporne na działanie wilgoci i innych czynników środowiskowych

Należy stosować powłoki poliuretanowo-akrylowe nawierzchniowe dające trwałą warstwę, gładką, odporną na mechaniczne uderzenia i ścieranie oraz zabezpieczającą chemicznie na atak niskoprocentowych roztworów wodnych. Powłoka powinna być odporna na działanie wilgoci i łatwa do mycia. Papa termozgrzewalna - zgodnie z normą PN-91/B-27618. Powłoki bitumiczne - zgodnie z normą PN-69/B-10260.

Stropy podwieszane i okładziny ścienne akustyczne

Należy stosować płyty ze sprasowanej wełny szklanej, odporne na wilgoć i uszkodzenia mechaniczne, niepalne.

Elementy stropów winny być przystosowane do łatwego demontażu w celu dostępu do ukrytych instalacji. Elementy zawieszenia konstrukcji odporne na korozję.

Oznakowanie BHP i przeciwpożarowe

Znaki bezpieczeństwa powinny być zgodne z niżej wymienionymi normami:

- PN-92/N-01255 - dot. barw i znaków bezpieczeństwa;
- PN-92/N-01256.01 -dot. ochrony przeciwpożarowej;
- PN-92/N-01256.02 - dot. ewakuacji;
- PN-93/N-01256.03 - dot. ochrony i higieny pracy;
- PN-N-01256-4:1997 - dot. technicznych środków przeciwpożarowych.

Sprzęt i wyposażenie BHP i przeciw pożarowe

Sprzęt i wyposażenie BHP i przeciw pożarowe (w tym środki ochrony indywidualnej) powinny, zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi, spełniać wymagania Polskich Norm i posiadać wymagany prawem certyfikat zgodności.

3. SPRZĘT

Podstawowe wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej części Wykonawca winien stosować sprawny technicznie i zaakceptowany przez Zamawiającego sprzęt:

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych. Środki oraz metody transportu winny być dostosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Środki transportu podlegają akceptacji Zamawiającego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w WWiORB-00 Wymagania Ogólne.

5.1. Izolacja przeciwwodna

Izolację przeciwwodną na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna) należy wykonać ściśle według wymagań producenta oraz odpowiedniej aprobaty technicznej, z uwzględnieniem wymagań dotyczących przygotowania podłoża

5.2. Tynki

Roboty tynkarskie należy wykonać zgodnie z postanowieniami rozdziału 3 normy PN-70/B 10100. Przed przystosowaniem do wykonywania robót tynkarskich należy zakończyć wszystkie roboty dla stanu surowego obiektu, roboty instalacyjne i montażowe.

Tynki i okładziny należy wykonywać w temperaturze od +5°C do 25°C. Świeżo wykonane wyprawy należy osłaniać przez minimum dwa dni przed niekorzystnym wpływem warunków zewnętrznych.

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoża należy je oczyścić z kurzu oraz usunąć plamy z rdzy i substancji tłustych, skuć wystające fragmenty zapraw murarskich, usunąć zbędne elementy stalowe i drewniane oraz zastosować środki chemii budowlanej zapewniające należyta przyczepność tynku do podłoża.

Celem zapewnienia odpowiedniej struktury i wytrzymałości tynku do produkcji zaprawy należy stosować gotowe mieszanki typu suchego, zgodne z PN-B-10109:1998, przygotowane na bazie gipsu lub cementu - w zależności od wymagań projektu. Zaprawę należy układać mechanicznie za pomocą odpowiednich agregatów tynkarskich.

Wykonanie tynków tradycyjnych warstwowych:

- Tynki trójwarstwowe składające się z obrzutki, narzutu i gładzi należy stosować na dobrze wykończonych elewacjach i we wnętrzach, przy czym na narzut i gładź tynków zewnętrznych należy stosować zaprawę cementowo-wapienną. Narzut tynków wewnętrznych należy wykonywać według pasów lub listew kierunkowych. Tynki trójwarstwowe z zaprawy cementowej o specjalnym wykonaniu gładzi, tzw. tynki wypalane mogą być wykonane w pomieszczeniach mokrych.

- Obrzutkę na podłożach ceramicznych, kamiennych, z betonów kruszynowych lub z betonów komórkowych należy wykonywać z zaprawy cementowej 1:1 o konsystencji odpowiadającej 10-12 cm zagłębienia stożka pomiarowego. Grubość obrzutki powinna wynosić 3-4 mm.
- Obrzutka na podłożu drewnianym powinna być wykonana z zaprawy gipsowo-wapiennej o stosunku 0,1:1:2, gliniano-cementowej (pod tynk gliniany lub gliniano-cementowy) o stosunku 1,0 : 6,8. Konsystencja zaprawy powinna odpowiadać 7-10 cm zanurzenia stożka pomiarowego. Na podłożu drewniane obrzutkę można nanosić pacą, dokładnie dociskając ją do podłoża. Grubość obrzutki wraz z podkładem powinna wynosić minimum 20 mm. Na podłożu z gęstej siatki naciągniętej na drutach, obrzutkę należy wyciskać na drugą stronę siatki.
- Narzut wierzchni powinien być наносzony po związaniu zaprawy obrzutki, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas wyrównywania należy warstwę narzutu dociskać pacą przesuwaną stale w jednym kierunku- Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu, lecz przed jej stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być

mocno dociskana do warstwy narzutu. Zaprawa stosowana do wykonania gładzi powinna mieć konsystencję odpowiadającą 7-10 cm zanurzenia stożka pomiarowego.

- Do wykonywania gładzi tynków trójwarstwowych pospolitych (kat. III) do zaprawy należy stosować drobny piasek przesiany o uziarnieniu 0,25 - 0,5 mm. Gładź należy zcierać jednolicie gładką packą drewnianą lub zaprawą gipsową.

Tynki cienkowarstwowe zewnętrzne.

Tynki cienkowarstwowe powinny być tynkami systemowymi.

Podłoże pod tynki cienkowarstwowe musi być równe, trwałe, sztywne i czyste. Nierówne i uszkodzone podłoże należy wcześniej naprawić przy pomocy zaprawy wyrównawczej lub szpachlowej. Podłoże nasiąkliwe należy wcześniej zagruntować w celu poprawienia przyczepności podłoża i ograniczenia jego chłonności. Masy tynkarskie należy przygotowywać ściśle według wytycznych producenta. Prace tynkarskie należy wykonywać w suchych warunkach, przy temperaturze powietrza i podłoża od + 5 do +25°C i przy wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80%. Zalecana temperatura wykonywania tynków wynosi od +18°C do +22°C, wilgotność względna powietrza – 55÷65%. Tynki cienkowarstwowe należy wykonywać wg zaleceń producenta z generalną zasadą nakładania metodą „mokre na mokre”. Nie wolno dopuścić do zaschnięcia zatartej partii przed nałożeniem partii kolejnej, gdyż w przeciwnym przypadku miejsce tego połączenia będzie widoczne. Końcowy odbiór techniczny winien odpowiadać wymaganiom wymienionym w p.4 normy PN-70/B-10100.

5.3. Ścianki działowe z płyt gipsowo - kartonowych

Ścianki działowe z płyt gipsowo - kartonowych należy wykonać poprzez obustronne mocowanie płyt g-k do rusztu stalowego lub aluminiowego. Ruszt należy wypełnić płytami z wełny mineralnej. Mocowanie płyt gipsowo - kartonowych do rusztu należy wykonywać przy użyciu specjalnych blachowkrętów przystosowanych do używania wkrętarek. Mocując płyty do rusztu należy zwracać uwagę, aby płyty nie spoczywały bezpośrednio na podłodze, ale powinny być podniesione i dociśnięte do sufitu (dystans między podłogą a krawędzią płyty powinien wynosić minimum 10 mm). Złącza płyt należy okleić taśmą papierową perforowaną lub z włókna szklanego i zaszpachlować zaprawą gipsową.

Odchylenie powierzchni płyt g-k od płaszczyzny i odchylenie ich krawędzi od linii prostej nie powinny być większe niż 1 mm/m.

5.4. Posadzki

Posadzki należy wykonać zgodnie z konstrukcją podłogi określającą poszczególne warstwy. Konstrukcja podłogi musi być wykonana z materiałów odpowiadających założonym wymaganiom techniczno-użytkowym i nie wywierających negatywnego wpływu na jej trwałość oraz warunki użytkowania i bezpieczeństwo użytkownika.

Podłoża gruntowe pod posadzką oraz warstwy izolacji cieplnej muszą mieć odpowiednią wytrzymałość oraz ograniczoną ścisłość (wymagane zagęszczenie gruntu min. $I_s=0,98$).

Konstrukcja podłóg układanych na podłożu gruntowym musi zapewniać ochronę przed wilgocią oraz wymaganą izolacyjność cieplną.

W pomieszczeniach typu „mokrego” należy w podłodze zainstalować urządzenia odpływowe oraz izolację wodoszczelną bezpośrednio pod posadzką.

Konstrukcje podłóg w pomieszczeniach narażonych na działanie płynnych substancji chemicznych muszą być wykonane z materiałów odpornych na działanie tych substancji i posiadać izolacje z materiałów o wymaganej odporności chemicznej.

W pomieszczeniach specjalnych (np. w dyspozytorni) należy stosować odpowiednie posadzki systemowe. Konstrukcje podłóg antyelektrostatycznych muszą wykazywać wymagany stopień przewodności elektrycznej umożliwiający odprowadzenie ładunków elektrostatycznych gromadzących się na powierzchni posadzki przez instalację uziemiającą; oporność elektryczna podłóg nie powinna być wyższa niż wartość określona w projekcie.

Konstrukcje podłóg o podwyższonych wymaganiach odporności na wpływy mechaniczne należy układać na podkładzie zbrojonym o wymaganej wytrzymałości.

W konstrukcjach podłóg należy zaprojektować i wykonać szczeliny dylatacyjne o charakterze izolacyjnym i przeciwskurczowym.

Szczeliny dylatacyjne muszą być wykonane w miejscach, w których zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów posadzki.

Szczeliny izolacyjne muszą być wykonane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, fundamentów urządzeń) oraz w miejscach zmiany grubości podkładu i zmiany typu konstrukcji podłogi.

Szczeliny przeciwskurczowe muszą być wykonane w podkładach i posadzkach z zaprawy cementowej i betonu cienkowarstwowego jako nacięcia o głębokości $1/3 \div 1/2$ grubości warstwy i winny być wypełnione odpowiednią masą elastyczną. Szczeliny te powinny dzielić powierzchnię podłogi na pola o powierzchni nie większej niż 16 m^2 każde.

Izolacja cieplna konstrukcji podłogi musi być wykonana z materiałów w stanie powietrzno suchym i powinna być ułożona szczelnie na spoinę mijaną w celu skutecznego wyeliminowania tzw. „mostków cieplnych”. Materiały izolacyjne muszą być odporne na korozję biologiczną oraz zgodne pod względem typu i grubości z założeniami projektowanymi.

Dla ochrony przed działaniem wilgoci konstrukcji podłogi ułożonej na gruncie należy stosować izolację poziomą z materiałów warstwowych typu bitumicznego lub z tworzyw sztucznych o odpowiedniej grubości.

Podkład cementowy lub betonowy konstrukcji posadzki musi być wykonany zgodnie z wytycznymi projektowymi, tak pod względem wytrzymałości jak i grubości. Wymagana min. wytrzymałość na ściskanie winna wynosić 12MPa, wytrzymałość min. na zginanie - 3MPa, a na odrywanie 1,5N/mm².

Podkład powinien być wykonany jako samodzielna płyta leżąca na warstwie izolacji cieplnej lub jako płyta związana z podłożem. Podkład zbrojony należy wykonać z zastosowaniem zbrojenia z siatki lub prętów ułożonych krzyżowo w środku grubości podkładu.

W podkładzie muszą być wykonane szczeliny dylatacyjne i przeciwskurczowe oraz osadzone urządzenia do odprowadzania wody.

Roboty posadzkowe typu „mokrego” z betonów i zapraw można wykonywać w temperaturach +1 do + 50°C, a zaprawy i mieszanki betonowe należy stosować po uprzednim laboratoryjnym opracowaniu recepty i wykonaniu wymaganych prób wytrzymałości.

Każda, wykonana warstwa z zaprawy lub betonu towarowego wymaga skutecznej pielęgnacji (wodnej, parowej lub chemicznej) oraz zabezpieczenia w czasie wiązania.

Wymagania techniczne dla posadzek z betonu i zaprawy cementowej - wg PN-62/B-10144.

Wymagania techniczne dla posadzek przemysłowych na bazie epoksydowych powłok żywicznych: przy wyborze systemu materiałów należy zastosować następujące kryteria:

wytrzymałość na obciążenia mechaniczne, wodoszczelność, odporność chemiczna (kwasoodporność), odporność na poślizg, względy estetyczne.

Wymagane badania podkładu betonowego: ocena odporności na odrywanie (min. 1,5 N/mm²), ocena odporności na zarysowanie, oznaczenie chłonności podłoża, wilgotność podłoża.

Przygotowanie podłoża: mechaniczne usunąć zabrudzenia i powłoki z mleczka cementowego, naprawić uszkodzenia metodą betonu zastępczego (PCC), wykonać i wyprawić szczeliny dylatacyjne skurczowe i rozszerzania.

Gruntowanie i impregnacja chłonnych podłoży: wykonać systemową, dwukomponentową żywicą reaktywną zawierającą rozpuszczalnik.

Ułożenie warstwy zamykającej o grubości 0,1÷ 0,3 mm z dwukomponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej - materiał systemowy.

Ułożenie powłoki zasadniczej grubości 2 ÷ 3 mm z bezrozpuszczalnikowej elastyfikowanej barwnej dwukomponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin posadzek z płytek ceramicznych zgodne z wymaganiami rozdziału 2 normy PN-63/B-10145 dla płytek pierwszego gatunku.

Wymagania techniczne dotyczące wykonania posadzek chemoodpornych z płytek ceramicznych - zgodne z wymaganiami rozdziału 2 normy PN-68/B-10156 dla płytek pierwszego gatunku.

Niezależnie od powyższych wymagań należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producenta oraz wymagań zawartych w aprobatkach technicznych.

5.5. Powłoki malarskie

Przygotowanie podłoża, gruntowanie, przygotowanie produktu oraz zasadnicze prace malarskie należy wykonać ściśle według instrukcji technologicznych producenta farby oraz zgodnie z poniższymi wymaganiami, z zastrzeżeniem, że instrukcje technologiczne producenta uznaje się za nadrzędne.

Roboty malarskie budowlane należy wykonywać odpowiednio zgodnie z wymaganiami norm PN-69/B-10280 lub PN-69/B-10285 z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów.

Przed przystąpieniem do malowania należy wyrównać i wygładzić powierzchnię, naprawić uszkodzenia, wykonać szpachlowanie i szlifowanie, jeżeli jest wymagana duża gładkość powierzchni.

Następnie należy powierzchnię zagruntować. W robotach olejnych gruntowanie należy wykonać przed szpachlowaniem. Podłoża nienasiąkliwe (np. szkło, zeliwo) nie wymagają gruntowania.

Roboty malarskie na zewnątrz i wewnątrz budynku powinny być wykonywane dopiero po wyschnięciu tynków i miejsc naprawionych. Malowanie konstrukcji stalowych można wykonywać po całkowitym i ostatecznym zamocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych. Wilgotność powierzchni tynkowych przewidzianych pod malowanie powinna być nie większa, niż 4%. Malowanie tynków o wyższej wilgotności niż podana może powodować powstawanie plam, a nawet niszczenie powłoki malarskiej (zwłaszcza klejowej i

kazeinowej). Drewno, sklejka, płyty pilśniowe twarde powinny mieć wilgotność nie większą niż 12 %.

Tynki przeznaczone do malowania powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

- dokładność powierzchni tynków winna odpowiadać wymaganiom Zamawiającego;
- wszelkie ewentualne uszkodzenia tynków powinny być naprawione;
- świeże tynki zewnętrzne niedostatecznie skarbonizowane powinny być przed malowaniem zafluatowane;
- tynki gipsowe i gipsowo-wapienne nie mogą stanowić podłoża w przypadku malowania farbami krzemianowymi, a przy malowaniu farbami emulsyjnymi powinny być zaimpregnowane gruntownikiem pokostowym;
- powierzchnia tynku przygotowana pod malowanie powinna być oczyszczona z zanieczyszczeń mechanicznych.

Roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż +5°C (z zastrzeżeniem, że w ciągu doby temperatura nie może spaść poniżej 0°C) i nie wyższej niż +22°C. Wyj ątek stanowi farba rozpuszczalnikowa silikonowa, którą można malować przy temperaturze do -5°C.

5.6. Powłoki posadzkowe

Powłoki posadzkowe w pomieszczeniach technicznych o ruchu ciężkim eksploatowanych na mokro

Powłoki posadzkowe w pomieszczeniach technicznych o ruchu ciężkim, eksploatowane na mokro, należy wykonać jako epoksydowe powłoki średniowarstwowe, aplikowane na zasadzie warstw samorozlewnych.

Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe przeznaczone do obsługi ruchu ciężkiego musi mieć wysoką wytrzymałość na ściskanie > 25 MPa. Wilgotność resztkowa powinna być < 5%. Podłoże betonowe należy oczyścić mechanicznie z mleczka cementowego i innych substancji działających rozdzielczo, np. przez śrutowanie lub frezowanie. Po oczyszczeniu przyczepność mierzona metodą „Pull-Off” powinna być średnio wyższa od 1,5 N/mm². Pojedynczy najniższy pomiar nie może być mniejszy od 1,0 N/mm².

Nakładanie powłoki

Powłokę nakładać wg instrukcji producenta.

Powłoki posadzkowe w pomieszczeniach technicznych o ruchu ciężkim eksploatowanych na sucho

Powłoki posadzkowe w pomieszczeniach technicznych o ruchu ciężkim, eksploatowane na sucho, należy wykonać jako epoksydowe powłoki średniowarstwowe aplikowane na zasadzie warstw samorozlewnych.

Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe przeznaczone do obsługi ruchu ciężkiego musi mieć wysoką wytrzymałość na ściskanie > 25 MPa. Wilgotność resztkowa powinna być $< 5\%$. Podłoże betonowe należy oczyścić mechanicznie z mlecza cementowego i innych działających rozdzielczo substancji, np. przez śrutowanie lub frezowanie. Po oczyszczeniu przyczepność mierzona metodą „Pull-Off” powinna być średnio wyższa od $1,5$ N/mm². Pojedynczy najniższy pomiar nie może być mniejszy od $1,0$ N/mm².

Nakładanie powłoki

Powłokę nakładać wg instrukcji producenta.

Powłoki posadzkowe w pomieszczenia techniczne o ruchu lekkim i średnim eksploatowane na sucho lub na mokro

Powłoki posadzkowe w pomieszczeniach technicznych o ruchu lekkim i średnim, eksploatowane na sucho lub na mokro, należy wykonać jako poliuretanowe lub epoksydowe powłoki cienkowarstwowe aplikowane na zasadzie warstw malarskich.

Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe przeznaczone od pokrywania powłokami żywicznymi powinno mieć minimalna wytrzymałość na ściskanie > 20 Mpa. Podłoże betonowe należy oczyścić przez szlifowanie z mlecza cementowego i innych substancji działających rozdzielczo. W przypadku zastosowania innych metod przygotowania, np. śrutowania lub frezowania należy wykonać szpachlowanie wyrównawcze. Po oczyszczeniu przyczepność mierzona metodą „Pull – Off” powinna być średnio wyższa od $1,5$ N/mm². Pojedynczy najniższy pomiar nie może być mniejszy od $1,0$ N/mm².

Nakładanie powłoki

Powłokę nakładać wg instrukcji producenta

5.7. Okładziny ścian

Roboty należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producentów materiałów. Klasyfikacja podłoży pod okładziny:

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

Z uwagi na brak polskich norm przy układaniu płytek metodą cienkowarstwową mają zastosowanie wymogi normy DIN 18157 (warunki techniczne wykonywania wykładzin ceramicznych), DIN 18156 (kleje cienkowarstwowe), DIN 18157 (materiały do wykonywania okładzin).

Płytki należy układać, stosując następujące metody:

- floating - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża,
- buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na spodniej powierzchni płytki,
- floating - buttering - rozprowadzanie kleju packą zębatą na powierzchni podłoża i płytki (doużytku na obszarach mocno obciążonych).

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

Dobór uzębienia packi do układania kleju w zależności od formatu płytki reguluje norma DIN 18157.

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- sprawdzić wytrzymałość podkładu na odrywanie sprzętem przenośnym (wymagane $1,5 \text{ N/mm}^2$);
- dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót;
- podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone; w przypadku podłoży gipsowych dopuszczalna wilgotność nie może przekraczać 1%, a w przypadku podłoży anhydrytowych - 0,5% ponieważ nadmierna ilość wody użyta do wymieszania zapraw obniża ich wytrzymałość.
- do typowych podłoży (tynki, cementowe podkłady, beton) płytki mogą być przyklejane bezpośrednio, natomiast podłoża o znacznej nasiąkliwości (gazobeton, gips) należy zagruntować preparatem głęboko penetrującym;
- zaprawę klejową należy nakładać na podłoża packą zębatą a płytkę należy docisnąć do kleju nie później niż po 15 min. od nałożenia zaprawy na podłoża, resztki zaprawy usuwać na bieżąco wodą, wymagana grubość zaprawy: 3 - 5 mm, temperatura układania: $+5 - +30^\circ\text{C}$, spoinowanie okładziny z płytek można wykonać nie wcześniej niż po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masą elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie;
- zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu.

Dopuszczalne odchylenie krawędzi płytek od kierunku poziomego lub pionowego nie powinno być większe niż 2 mm/m, odchylenie powierzchni okładziny od płaszczyzny - nie większe niż 2 mm na długości łąty dwumetrowej. Wymagania techniczne dotyczące wykonania okładzin z płytek ściennych zgodne z rozdziałem 2 normy PN-75/B-10121 z wyłączeniem wymagań dotyczących materiałów (podrozdział 2.3).

5.8. Okładziny kamienne

Zastosowanie mają wymagania dla płyt okładzinowych z granitu wg PN-B-11204:1996. Grubość płyt okładziny z granitu winna wynosić co najmniej 3 cm. Należy stosować mocowanie systemowe na rusztach samonośnych aluminiowych. Dopuszcza się mocowanie płyt za pomocą kotew „pionowych” bezpośrednio do ściany nośnej żelbetowej o grubości nie

mniejszej niż 15 - 20 cm lub ściany z cegły pełnej o grubości nie mniejszej niż 25 cm na zaprawie cementowo-wapiennej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Zamawiającego określonym w WWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych.

Kontrole i badania jakości obróbek blacharskich należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziałów 3 i 4 normy PN-EN 612:1999.

Kontrole i badania jakości tynków należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziału 4 normy PN-70/B-10100.

Badanie wykonania ścianek działowych z płyt gipsowo - kartonowych powinno obejmować w szczególności:

- sprawdzenie poprawności wykonania rusztu,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi suchych tynków.

Kontrole i badania jakości posadzek z betonu lub zaprawy cementowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami punktu 3 normy PN-62/B-10144. Kontrole jakości i badania posadzek na bazie epoksydowych powłok żywicznych należy wykonać ściśle według zaleceń producenta i odpowiedniej aprobaty technicznej.

Kontrole i badania jakości okładzin z płytek ściennych winny być zgodne z wymaganiami rozdziału 3 normy PN-75/B-10121. Kontrole i badania okładzin posadzek z płytek winny być zgodne z wymaganiami rozdziału 3 normy PN-63/B-10145. Badanie posadzek chemoodpornych z płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziału 3 normy PN-68/B- 10156.

Kontrole i badania jakości izolacji przeciwwodnej, posadzek chemoodpornych na bazie żywic epoksydowych, wykładzin systemowych, rynien i rur spustowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów oraz odpowiednich aprobat technicznych.

Kontrole i badania jakości robót malarskich należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziałów 3 norm: PN-69/B-10280 lub PN-69/B-10285 (w zależności od przypadku).

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Odbiór Robót stanowi protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-12002:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły dziurawki.
2. PN-B-12011:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki.
3. PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
4. PN-B-12050:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
5. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
6. PN-B-12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.
7. PN-EN 845-2:2004 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
8. PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
9. PN-B-02361:1999 Pochylenia połączeń dachowych.
10. PN-B-94701:1999 Dachy -- Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych.
11. PN-B-94702:1999 Dachy -- Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.
12. PN-EN 12095:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Uchwyty do systemów przewodowych stosowanych do odprowadzania wody deszczowej -- Metoda badania wytrzymałości uchwytu.
13. PN-EN 14437:2005 Określanie odporności na odrywanie dachówek ceramicznych i cementowych -- Metoda badania systemu pokrycia.
14. PN-EN 1462:2001 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.
15. PN-EN 1462:2005 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.
16. PN-EN 1462:2006 Uchwyty do rynien dachowych -- Wymagania i badania.
17. PN-EN 14783:2006 Podparte na całej powierzchni płyty metalowe i taśmy przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych, zewnętrznych obudów ścian i okładzin wewnętrznych -- Specyfikacja wyrobu i wymagania.
18. PN-EN 501:1999 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu.
19. PN-EN 502:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów z blachy ze stali odpornej na korozję układanych na ciągłym podłożu.

20. PN-EN 505:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów z blachy stalowej układanych na ciągłym podłożu.
21. PN-EN 506:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.
22. PN-EN 506:2008 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.
23. PN-EN 507:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów z blachy aluminiowej układanych na ciągłym podłożu.
24. PN-EN 508-1:2003 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję -- Część 1: Stal.
25. PN-EN 508-1:2008 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję -- Część 1: Stal.
26. PN-EN 508-2:2003 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję -- Część 2: Aluminium.
27. PN-EN 508-2:2008 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję -- Część 2: Aluminium.
28. PN-EN 508-3:2003 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję -- Część 3: Stal odporna na korozję.
29. PN-EN 508-3:2008 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję -- Część 3: Stal odporna na korozję.
30. PN-EN 516 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Urządzenia do chodzenia po dachu -- Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.
31. PN-EN 516:1998 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.
32. PN-EN 516:2006 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu -- Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.
33. PN-EN 516:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Urządzenia do chodzenia po dachu -- Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.

34. PN-EN 517 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Dachowe haki zabezpieczające.
35. PN-EN 517:1999 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Dachowe haki zabezpieczające.
36. PN-EN 517:2006 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Dachowe haki zabezpieczające.
37. PN-EN 517:2007 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Dachowe haki zabezpieczające.
38. PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U -- Definicje, wymagania i badania.
39. PN-EN 612 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.
40. PN-EN 612:2005 Rynny dachowe z blachy z usztywniającym wywinięciem obrzeża od strony przedniej i rury spustowe z blachy połączonej na zakładkę.
41. PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.
42. PrPN-EN 1462 Uchwyty do rynien dachowych. Wymagania i badania.
43. PrPN-EN 517 Prefabrykowane akcesoria dachowe -- Dachowe haki zabezpieczające.
44. PrPN-prEN 516 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Urządzenia umożliwiające chodzenie po dachu. Pomosty, stopnie szerokie i stopnie wąskie.
45. PrPN-prEN 517 Prefabrykowane akcesoria dachowe. Dachowe haki zabezpieczające.
46. PrPN-prEN 612 Rynny dachowe z blachy z usztywniającym wywinięciem obrzeża od strony przedniej i rury spustowe z blachy łączonej na zakładkę.
47. PN-EN ISO 3834 – 2:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
48. PN-EN ISO 3834 – 3:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Standardowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
49. PN-EN ISO 3834 – 4:2006 Spawalnictwo. Spawanie metali. Podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie
50. PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
51. PN-EN 998-1:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 1: Zaprawa tynkarska
52. PN-EN 998-2:2012 Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska
53. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
54. PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie.

55. PN-B- 10106:1997/Az1:2002 Tynki i zaprawy budowlane -- Masy tynkarskie do wypraw pocienionych.
56. PN-EN 14411:2005 Płytki i płyty ceramiczne -- Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
57. PN-B-11204:1996 Materiały kamienne -- Elementy kamienne -- Płyty cokołowe zewnętrzne.
58. PN-EN 12004:2008 Kleje do płytek -- Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie.
59. PN-B-79406:1997 Płyty warstwowe gipsowo-kartonowe.
60. PN-B-79405:1997 Płyty gipsowo-kartonowe.
61. PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe -- Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy.
62. PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
63. PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
64. PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery -- Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity – Klasyfikacja
65. PN-EN ISO 1524 :2002 Farby, lakiery i farby graficzne -- Oznaczanie stopnia roztarcia.
66. PN-EN ISO 6504-3 :2008 Farby i lakiery -- Oznaczanie krycia -- Część 3: Oznaczanie współczynnika kontrastu farb o jasnych barwach przy ustalonej wydajności.
67. PN-EN ISO 11998 :2007 Farby i lakiery -- Oznaczanie odporności powłok na szorowanie na mokro i ich podatności na czyszczenie.
68. PN-EN 13162:2009 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
69. PN-EN 13163:2009 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
70. PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.
71. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne -- Wymagania i badania przy odbiorze.
72. PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
73. PN-92/N-01256.01 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
74. PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
75. PN-93/N-01256.03 Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy.
76. PN-N-01256-4:1997 /Az1:2003 Znaki bezpieczeństwa -- Techniczne środki przeciwpożarowe.

77. PN-EN 507:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu – Charakterystyka wyrobów z blachy aluminiowej układanych na ciągłym podłożu.
78. PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
79. PN-63/B-10145 Posadzki z płytek kamionkowych (terakotowych), klinkierowych
80. i lastrykowych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
81. PN-68/B-10156 Posadzki chemoodporne z płytek i cegieł ceramicznych.
82. PN-69/B-10280 Roboty malarskie budowlane farbami, wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
83. PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.
84. DIN 18156 Materiały na okładziny ceramiczne nakładane techniką zapraw cienkościennych; kleje dyspersyjne.
85. DIN 18157 Układanie płytek ceramicznych techniką zapraw cienkościennych przy pomocy żywicy epoksydowych.
86. PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.
87. PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa -- Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

06

INSTALACJE TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	3
3.	SPRZĘT.....	3
4.	TRANSPORT	4
5.	WYKONANIE ROBÓT	4
5.1.	Instalacja wodociągowa wewnętrzna	4
5.2.	Instalacja kanalizacji wewnętrznej.....	5
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
6.1.	Test drożności	6
6.2.	Badania instalacji kanalizacji.....	6
6.3.	Badania szczelności instalacji wodociągowej.....	6
6.4.	Dezynfekcja i badanie bakteriologiczne instalacji wodociągowej	7
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	7
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	8
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	12

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, są warunki wykonania i odbioru wszelkiego rodzaju robót w zakresie instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych związanych z realizacją Robót w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych.

2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych. Do budowy instalacji rurowych należy stosować rury i kształtki nowe, nieużywane, o sprawdzonej jakości, bez takich uszkodzeń jak: wgniecenia, rysy, pęknięcia, itp. Wszystkie rury i armatura rurociągów, wraz z pokryciem ochronnym i materiałem połączeń, które będą lub mogą stykać się z wodą pitną, nie powinny stanowić zagrożenia toksycznego ani podtrzymywać rozwoju bakterii, wydzielać zapachu ani zmieniać smaku, powodować zmętnienia i zabarwienia wody i powinny posiadać Atesty Higieniczne przydatności do zastosowania w instalacjach wodociągowych wydane przez Państwowy Zakład Higieny (PZH). Wszystkie materiały zastosowane do budowy instalacji technologicznych i sanitarnych winny posiadać stosowne aprobaty techniczne / dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Rury, kształtki, elementy nietypowe i złączki powinny być wykonane zgodnie z przyjętą normą krajową lub międzynarodową oraz dodatkowymi wymogami zawartymi w niniejszym PFU. Wszystkie rury, na każdym odcinku rurociągu, powinny pochodzić od jednego producenta i być jednakowego typu oraz wielkości.

Przybory, armatura i urządzenia sanitarne winny być koloru białego lub srebrnego, w pierwszym gatunku jakościowym.

3. SPRZĘT

Podstawowe wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych .

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Środki oraz metody transportu winny być dostosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Środki transportu podlegają akceptacji Zamawiającego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Rozwiązania techniczne instalacji rurowych powinny umożliwiać samokompensację wydłużeń cieplnych oraz eliminować ewentualne odkształcenia i naprężenia w instalacji wywołane deformacją lub osiadaniem obiektów.

5.1. Instalacja wodociągowa wewnętrzna

Wewnętrzne rurociągi wody wykonać z rur PE lub PP. Odcinki rur łączyć przez zgrzewanie.

Rurociągi należy prowadzić w bruzdach pod tynkiem i glazurą bądź w przestrzeniach pomiędzy płytami g-k. W wyjątkowych przypadkach, za zgodą Inżyniera dopuszcza się natynkowe prowadzenie rur. Rury powinny być mocowane do ścian za pomocą obejm.

Instalacja powinna być wyposażona w zawory odcinające umożliwiające odcinanie dopływu wody do poszczególnych pomieszczeń, do których woda jest doprowadzona.

Zawory należy montować na odpowiednio uporządkowanych przewodach pionowych i odpowiednio rozmieszczonych przewodach poziomych w celu prawidłowego odpowietrzenia i odwodnienia instalacji. Należy unikać wszelkich korków powietrznych, syfonów oraz „zwisów”.

Zawory odcinające należy umieścić na wszelkich przewodach głównych i odgałęzieniach w celu zapewnienia możliwości odcinania fragmentów instalacji dla prowadzenia jej konserwacji. Podejścia pod przybory sanitarne winny być wyposażone w zawór odcinający w celu wymiany uszczelnień. Na wejściach do budynków należy zainstalować zawory odcinające z kurkiem spustowym i zaworem zwrotnym (antyskażeniowym). W miejscach zagrożonych wpływem niskich temperatur instalację należy odpowiednio zabezpieczyć przed zamarzaniem.

5.2. Instalacja kanalizacji wewnętrznej

Instalację kanalizacyjną należy wykonać z rur PVC lub PP. Odcinki pionowe należy mocować do ścian obejmami, montowanymi w pobliżu połączeń rur. Odcinki poziome układane pod posadzkami należy układać na podsypce o grubości 10 cm. Obsypka winna sięgać 10 cm powyżej rury. Nie wolno zostawiać pustych miejsc pod rurami.

Materiał do obsypki nie może zawierać cząstek stałych powyżej 20 mm średnicy.

W posadzkach, w pomieszczeniach do których doprowadzona jest woda, powinny być zainstalowane wpusty ściekowe podłogowe do odpływu wody. Ilość wpustów powinna wynikać z wielkości pomieszczenia i ukształtowania spadku posadzki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Zamawiającego określonym w WWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych. Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną deklarację zgodności z aprobatą lub Polską Normą, atest higieniczny i inne niezbędne dokumenty zgodnie z przepisami szczegółowymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Odbiór instalacji sanitarnej nie nastąpi dopóki nie zostaną przeprowadzone badania i próby w sposób podany poniżej. Wszystkie próby zostaną przeprowadzone w obecności Zamawiającego.

Malowanie, zakrycie lub zasłonięcie żadnej z części instalacji sanitarnej nie powinno nastąpić przed przeprowadzeniem jej prób, kontroli oraz odbioru. Wykonawca powinien zapewnić wszelki sprzęt, materiały, przyrządy oraz siłę roboczą niezbędną dla przeprowadzenia prób oraz kontroli w celu realizacji robót w sposób zgodny z obowiązującymi przepisami i wymaganiami niniejszych warunków wykonania i odbioru robót.

6.1. Test drożności

Test drożności należy przeprowadzić dla wszystkich rodzajów instalacji sanitarnej, a w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek niedrożności w instalacji rurowej lub osprzęcie Wykonawca przeprowadzi demontaż, oczyszczenie, naprawę oraz ponowny montaż takiej instalacji rurowej lub osprzętu.

6.2. Badania instalacji kanalizacji

Instalacja rurowa kanalizacji powinna zostać poddana próbie wodnej. Po wyregulowaniu armatury sanitarnej i po napełnieniu syfonów wodą, należy poddać cały system instalacji kanalizacji próbie końcowej. Próbę wodną należy przeprowadzić dla instalacji kanalizacji w całości lub w odcinkach.

W przypadku zastosowania jej dla całego systemu, wszystkie otwory instalacji rurowej powinny zostać szczelnie zatkać, z wyjątkiem otworu usytuowanego najwyżej, a system należy napełnić wodą do punktu przelewu. W przypadku poddawania próbie kolejnych odcinków instalacji wszystkie otwory powinny zostać szczelnie zatkać, z wyjątkiem otworu usytuowanego najwyżej dla odcinka poddawanego próbie. Każdy odcinek należy napełnić wodą, ale żaden z nich nie powinien być poddawany próbie pod ciśnieniem niższym od 3 m słupa wody. Wykonawca musi zainstalować tymczasowo rurę o wysokości 3 m w celu przyłożenia ciśnienia w wysokości 3 m słupa wody do najwyżej usytuowanych odcinków instalacji. Woda powinna znajdować się w instalacji, albo w jej części poddanej próbie, przez co najmniej 4 godziny przed rozpoczęciem kontroli. Szczelność wszystkich punktów systemu jest zapewniona w przypadku braku wycieków na połączeniach poszczególnych elementów instalacji.

Kanały ściekowe podziemne poza budynkami należy poddać próbie przez zatkanie końców rur kanalizacyjnych, napełnienie instalacji wodą, a następnie przeprowadzenie prób pod ciśnieniem nie niższym od 3 m słupa wody w sposób analogiczny do opisanego powyżej.

6.3. Badania szczelności instalacji wodociągowej

Badanie instalacji wodociągowej należy wykonywać zgodnie z normą PN-81/B-10700.

6.4. Dezynfekcja i badanie bakteriologiczne instalacji wodociągowej

Wszystkie rury należy poddać płukaniu przy użyciu czystej wody przez okres co najmniej pięciu minut przy natężeniu przepływu wystarczającym w celu uzyskania prędkości przekraczającej 1 m/s.

Po przeprowadzeniu zadowalającego płukania Wykonawca powinien doprowadzić do rurociągu roztwór środka chemicznego do sterylizacji z zawartością chloru przy użyciu przenośnego systemu dozującego lub przy użyciu innej uznanej metody. Roztwór należy doprowadzać przy bardzo małym natężeniu przepływu, a jego stężenie powinno być takie, aby koncentracja chloru wynosiła nie mniej niż 50 cząsteczek na milion (ppm) na całej długości rurociągów.

Wszystkie hydranty przeciwpożarowe (lub trójniki, jeżeli występują) w systemie doprowadzenia należy otwierać stopniowo, kolejno od miejsca doprowadzenia roztworu.

Każdy hydrant należy zamknąć, kiedy wypływająca woda zacznie wydzielać zapach chloru.

Następnie cały system powinien pozostać napełniony przez 24 godziny, po upływie których, woda powinna wykazywać pozostałość szczątkową chloru na poziomie nie mniej niż 10 cząsteczek na milion (ppm). W przypadku nie stwierdzenia szczątkowej pozostałości chloru lub jeżeli wartość tej pozostałości jest mniejsza 10 cząsteczek na milion (ppm), proces sterylizacji należy powtarzać do uzyskania zadowalającego wyniku.

Po okresie dezynfekcji trwającym 24 godziny, należy spuścić wodę z rur, a następnie system rurowy należy napełnić ponownie wodą pitną o koncentracji szczątkowej chloru około 0,1 ppm.

Następnie należy pobrać określoną przez Zamawiającego ilość próbek wody, i poddać je próbom laboratoryjnych pod kątem występowania bakterii coli. Jeżeli badania wykażą obecność tych bakterii, należy ponownie przeprowadzać cały proces płukania oraz dezynfekcji poczynając od płukania wstępnego tak długo, aż wynik będzie ujemny.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Odbiór Robót stanowi protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami kontraktowymi.

Poza wymaganiami wymienionymi w Wymaganiach Ogólnych do dokonania Przejęcia robót konieczne jest przygotowanie przez Wykonawcę wyników pomiarów kontrolnych, prób szczelności oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych.

Odbiór instalacji należy przeprowadzić wg opracowań „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” COBRTI Wyd. 05.2003 r. oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Tom II - „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, ARKADY, Wyd. 1988 r.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN/B-10710 Projekt Kanalizacja - Obliczenia hydrauliczne kanałów ściekowych
4. PN-76/M-75001 Armatura sieci domowej - Wymagania i badania
7. PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze - Wspólne wymagania i badania.
8. PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze - Instalacje kanalizacyjne.
9. PN-81/B-10700.01 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze - Instalacje kanalizacyjne.
11. PN-83/B-10700.04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze - Przewody wody zimnej z polichloru winylu i polietylenu.
12. PN-84/B-01701 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne – Oznaczenia na rysunkach.
14. PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej - Wymagania i badania.
15. PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej - Wymagania i badania.
16. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
17. PN-86/H-74374.08 Armatura i rurociągi - Połączenia kołnierzone - Uszczelki metalowe przeponowe do kołnierzy z przylgami gładkimi.
18. PN-89/H-84023.07 Stal określonego zastosowania - Stal na rury – Gatunki.
21. PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu.
22. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne - Wymagania w projektowaniu.
23. PN-92/H-74108 Rury z żeliwa sferoidalnego dla rurociągów ciśnieniowych i bezciśnieniowych - Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo – Wymagania ogólne.

26. PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna – Oznaczenia graficzne.
29. PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne.
30. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania.
34. PN-C-89207:1997 Rury z tworzyw sztucznych - Rury ciśnieniowe z polipropylenu PP-H, PP-B i PP-R.
35. PN-EN 1120:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczanie wewnętrznej odporności na działanie substancji chemicznych przy ugięciu.
36. PN-EN 1123-1:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo - Część 1: Wymagania, badania, sterowanie jakością.
37. PN-EN 1123- 1:2002/A1:2005 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo - Część 1: Wymagania, badania, sterowanie jakością.
38. PN-EN 1123-2:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo - Część 2: Wymiary.
39. PN-EN 1124-2:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych nierdzewnych ze szwem wzdłużnym - Część 2: System S – Wymiary.
40. PN-EN 1124-3:2002 (U) Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych nierdzewnych ze szwem wzdłużnym - Część 3: System X – Wymiary.
41. PN-EN 12056- 2:2002 Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków, Część 2: Kanalizacja sanitarna - Projektowanie układu i obliczenia.
42. PN-EN 12201- 2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
43. PN-EN 12201- 4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody Polietylen (PE) - Część 4: Armatura.
47. PN-EN 12255- 9:2005 Oczyszczalnie ścieków - Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja.
48. PN-EN 1229:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Metody sprawdzania szczelności ścianki przy krótkotrwałym działaniu ciśnienia wewnętrznego.

53. PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
55. PN-EN 13244- 2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
56. PN-EN 13244- 4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) - Część 4: Armatura.
57. PN-EN 13465:2004 (U) Wentylacja budynków - Metody obliczeniowe do określenia przepływów powietrza w pomieszczeniach.
58. PN-EN 13480- 1:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne.
59. PN-EN 13480- 1:2005/A1:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 1: Postanowienia ogólne.
60. PN-EN 13480- 2:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 2: Materiały.
61. PN-EN 13480- 3:2002 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie i obliczenia.
62. PN-EN 13480- 3:2002/A1:2006 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie i obliczenia.
63. PN-EN 13480- 4:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 4: Wykonanie i montaż.
64. PN-EN 13480- 5:2005 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania.
65. PN-EN 13480- 6:2005 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych.
66. PN-EN 13480- 6:2005/A1:2006 (U) Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych.
68. PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody – Rury.
71. PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
76. PN-EN 295-1:1999 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania.
77. PN-EN 295- 1:1999/A3:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Wymagania.

78. PN-EN 295-4:2000 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych.
79. PN-EN 295- 4:2000/AC:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Wymagania dotyczące specjalnych kształtek, łączników i elementów zamiennych.
81. PN-EN 476:2001 Wymagania Podstawowe dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
83. PN-EN 545:2005 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań.
84. PN-EN 545:2005/AC:2005 (U) Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań.
85. PN-EN 579:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z polietylenu sieciowanego (PE-X) - Oznaczanie stopnia usieciowania metodą ekstrakcji rozpuszczalnikiem.
86. PN-EN 580:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Rury z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) - Metoda badania odporności na dichlorometan w określonej temperaturze (DCMT).
87. PN-EN 598:2000 Rury, kształtki, i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzania ścieków - Wymagania i metody badań.
88. PN-EN 705:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Metody analizy regresji i ich zastosowanie.
89. PN-EN 761:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) - Oznaczanie współczynnika pełzania w powietrzu
90. PN-EN 877:2004 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków - Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości.
91. PN-EN 921+AC:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie wytrzymałości na wewnętrzne ciśnienie w stałej temperaturze.
92. PN-EN ISO 1127:1999 Rury ze stali nierdzewnych - Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.

93. PN-EN ISO 1167- 1:2006 (U) Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów - Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 1: Ogólna metoda.
94. PN-EN ISO 15874- 2:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej - Polipropylen (PP) - Część 2: Rury.
95. PN-EN ISO 15875- 2:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej - Usieciowany polietylen (PE-X) - Część 2: Rury.
96. PN-EN ISO 16871:2005 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z tworzyw sztucznych - Metoda ekspozycji na bezpośrednie działanie naturalnych czynników atmosferycznych.
98. PN-H-84023- 7/A1:1997 Stal określonego zastosowania - Stal na rury – Gatunki.
99. PN-ISO 1127:1996 Rury ze stali nierdzewnych - Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
101. PN-ISO 161-1:1996 Rury z tworzyw termoplastycznych do transportowania płynów - Nominalne średnice zewnętrzne i nominalne ciśnienia (układ metryczny).
102. PN-ISO 4064- 1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach - Wodomierze do wody pitnej zimnej – Wymagania.

Inne przepisy i wymagania

1. Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (wraz z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 wraz z późniejszymi zmianami).
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych". Wymagania techniczne COBRTIINSTAL, Zeszyt 5 Warszawa 2002 r.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

07

SIECI TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	3
2.1.	Materiały podstawowe	4
3.	SPRZĘT.....	14
4.	TRANSPORT.....	14
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	15
5.1.	Roboty montażowe	15
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	21
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	25
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	27
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	29

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem Warunków Wykonania i Odbioru Robót są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wszelkiego rodzaju robót w zakresie sieci technologicznych, sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej związanych z realizacją Robót w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”. Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności dostarczenie i montaż elementów gotowych, rur, kształtek, armatury na sieciach zewnętrznych realizowanych w ramach Umowy oraz podłączenia nowych obiektów, urządzeń i instalacji do istniejącej infrastruktury.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w WWiORB Wymagania Ogólne.

2. MATERIAŁY

Materiały użyte do budowy powinny być nowe i spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych. Materiały, dla których nie ma norm powinny posiadać aprobatę techniczną lub spełniać wymagania ustawy z 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. Z 2004r Nr 92, poz. 881). Wszystkie wbudowane materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo zgodności wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty. Zastosowane materiały powinny zapewniać standard założony wymaganiami i wytycznymi stawianymi przez Zamawiającego.

Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania WWiORB w czasie realizacji robót.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Jeśli Zamawiający zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Zamawiającego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Zamawiający przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

2.1. Materiały podstawowe

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować materiały i wyroby, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania. Wszystkie wyroby i materiały muszą posiadać deklaracje zgodności lub deklaracje właściwości użytkowych. Dopuszcza się do jednostkowego stosowania wyroby wykonane wg dokumentacji indywidualnej dla której dostawca wyda oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją oraz przepisami i odpowiednimi normami. Oświadczenie takie zgodne z art. 46 ustawy Prawo Budowlane winno być przechowywane przez Zamawiającego przez okres realizacji robót.

Skróty i klasyfikacja konstrukcyjna

Ze względów konstrukcyjnych rury dzieli się na dwie grupy A i B określone poniżej.

Grupa A – Rury sztywne, które ulegają zniszczeniu przez pęknięcie, zanim wystąpią niedopuszczalne odkształcenia. Materiały na rury sztywne obejmują:

- Bet.- beton (oprócz betonu strunowego)

- PSC- beton sprężony
- Kam.- kamionka

Grupa B – Rury elastyczne, które mogą ulegać silnej deformacji bez pęknięcia. Materiały na rury elastyczne obejmują:

- PE- polietylen
- PVC-U- polichlorek winylu nieplastyfikowany
- ABS- styren butadienowo-akrylonitrylowy
- PP- polipropylen
- GRP- żywice termoutwardzalne wzmocnione/tworzywo, sztuczne wzmocnione włóknem szklanym
- ST- stal
- DI- żeliwo sferoidalne

Rury grupy A należy klasyfikować według wytrzymałości na zgniatanie, a rury grupy B według sztywności.

Wymagania wymiarowe

Jeżeli nie podano inaczej oraz z wyjątkiem rur specjalnej długości, wymaganej ze względu na usprawnienie montażu w pobliżu obiektów budowlanych, mogą być dostarczane rury o dowolnej standardowej długości, dopuszczalnej przez przyjętą normę. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe rur o specjalnej długości powinny wynosić nie więcej niż ± 25 mm, o ile nie podano inaczej.

Jeżeli nie podano inaczej, dopuszczalne odchyłki wymiarowe nominalnej średnicy wewnętrznej dla produkowanych rur powinny wynosić nie więcej niż $\pm 2\%$.

Wymiary i odchyłki wymiarowe łączonych powierzchni, pierścieni uszczelniających lub uszczelek, rur, kształtek i elementów nietypowych powinny zapewniać wymaganą jakość połączenia w warunkach roboczych i jego trwałość podczas zwykłych prac instalacyjnych.

Oznakowanie rur i kształtek

Każda rura, element nietypowy i kształtka winny być wyraźnie i trwale oznakowane fabrycznie z podaniem:

- nazwy i logo producenta,
- daty produkcji,
- klasy lub ciśnienia znamionowego,
- średnicy nominalnej,

- normy odnoszącej się do produkcji,
- dla rur sztywnych – wytrzymałości na zgniatanie (w kN/m lub klasy wytrzymałości),
- dla rur elastycznych – sztywności (w N/m²),
- kąta łuków i kształtek,
- numer umowy.

Sztywność rur z grupy B (rury elastyczne)

Rury bezciśnieniowe powinny mieć początkową sztywność styczną w temperaturze otoczenia 20°C (jeśli nie podano inaczej) zgodną z następującą klasyfikacją:

- klasa L1- 1250N/ m²
- klasa L2- 2500N/ m²
- klasa M- 5000N/ m²
- klasa H- 10 000N/m²

Początkowa sztywność rur o średnicy 500mm lub większej nie może przekraczać minimalnej sztywności dla kolejnej, wyższej klasy.

Sztywność należy obliczać ze wzoru EI/D^3 gdzie E jest modułem sprężystości materiału, z którego wykonano ścianki rury przy zginaniu pierścieniowym, I oznacza moment bezwładności na jednostkę długości ścianki rury przy zginaniu pierścieniowym, a D – średnią średnicę rury.

Rury do rurociągów ciśnieniowych powinny mieć sztywność odpowiadającą co najmniej klasie L1.

Rury termoplastyczne

Wymagania ogólne

Rury wykonywane są z następujących materiałów termoplastycznych: PVC-U, ABS, PP, PE i PB. Jeżeli nie podano inaczej, rury polietylenowe, polipropylenowe i polibutylenowe powinny być łączone przez zgrzewanie, a w przypadku rur z PVC-U i ABS należy stosować połączenie kielichowe z uszczelką. Połączeń klejonych nie wolno stosować, z wyjątkiem rozwiązań zatwierdzonych przez Inżyniera. Wytrzymałość materiału na rozciąganie obwodowe należy wyznaczyć za pomocą próby pełzania do zerwania. Szacowana minimalna wytrzymałość na rozciąganie obwodowe po 50 latach, otrzymana przez interpolację wyników próby, powinna odpowiadać wartościom podanym w poniższej tabeli.

Minimalna wytrzymałość na rozciąganie obwodowe po 50 latach dla rur z materiałów termoplastycznych grupy B

Material	Ciśnienie hydrostatyczne projektowe	Temperaturowe współczynniki obniżenia ciśnienia znamionowego			
		przy 20°C (MPa)	25°C	30°C	35°C
PVC-U	12,5	1,0	0,88	0,78	0,70
PE/MRS 100	6,3	0,9	0,81	0,72	0,62
PE/MRS 80	6,3	0,9	0,81	0,72	0,62
PE/MRS 63	5,0	0,9	0,81	0,72	0,62
PE/MRS 40	2,5	0,82	0,65	0,47	0,30
PE/MRS 32	2,0	0,82	0,65	0,47	0,30

Ciśnienie znamionowe rur, można wyznaczyć przy użyciu wartości ciśnienia hydrostatycznego projektowego, podanej w powyższej tabeli, i odpowiedniego współczynnika obniżenia ciśnienia znamionowego dla temperatury projektowej, podanej w specyfikacjach.

Tworzywa polietylenowe

Jeżeli nie podano inaczej, rury polietylenowe należy łączyć przez zgrzewanie.

Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U)

Polichlorek winylu powinien być nieplastyfikowany i posiadać odporność na uderzenia. Materiał powinien mieć odporność na kruche pękanie nie niższą niż $3,25 \text{ MN/m}^{3/2}$.

Jeżeli nie podano inaczej, rury z polichloroku winylu powinny być łączone za pomocą złączy kielichowych na wcisk z zastosowaniem uszczelek gumowych.

Oględziny rur i elementów rurociągów z tworzyw termoplastycznych i GRP

Wszystkie rury i elementy rurociągów z tworzyw termoplastycznych i GRP będą poddawane oględzinom w dowolnym czasie i zostaną odrzucone lub naprawione, o ile to dopuszczalne, jeśli wyniki oględzin będą niezadowalające. Obcinanie rur w celu wykorzystania ich nieuszkodzonych odcinków może być dozwolone pod warunkiem, że odległość od niedopuszczalnej usterki do miejsca obcięcia wynosi co najmniej 1 metr. Poniższe wymagania dotyczą również oględzin łączników i kształtek z GRP.

Stan	Wymagania	
	Tworzywa termoplastyczne	Tworzywa termoutwardzalne
Eliptyczność	$\pm 1\%$ średniej średnicy	$\pm 1\%$ średniej średnicy
Mimośrodowość	Grubość ścianki rury zmierzona w dowolnym punkcie musi być taka, aby wartość SDR obliczona dla tej grubości wypadła w zadanym przedziale.	Grubość ścianki rury w każdym punkcie może różnić się maksymalnie o $\pm 10\%$ od wartości obliczeniowej lub o $\pm 5\%$, gdy mierzona jest średnia grubość wzdłuż dowolnej osiowej linii na długości rury.
Wykończenie powierzchni	Nie może być drobnych pęknięć, łuszczenia ani śladów rozkładu. Nie może być śladów dyszy wylączarki ani "pajęczyny".	Nie może być pęknięć zewnętrznej powłoki żelowej ani warstw żywicy. Miejsca bez żywicy o średnicy nie przekraczającej 6 mm będą dopuszczalne po naprawieniu.
Rysy	Nie może być żadnych rys na powierzchni wewnętrznej. Na powierzchni zewnętrznej nie może być rys podłużnych ani obwodowych o długości większej niż 5% grubości ścianki rury.	Rysy o głębokości do 0,3 mm są dopuszczalne bez naprawy. Rysy o głębokości większej od 0,3 mm, lecz mniejszej od 1 mm, będą dopuszczalne po naprawieniu.
Pęknięcia	Żadna rura nie może posiadać żadnych pęknięć.	Pęknięcia podłużne: Nie mogą wystąpić na powierzchni wewnętrznej. Pęknięcia powierzchni zewnętrznej o długości do 200 mm będą dopuszczalne po naprawieniu. Pęknięcia obwodowe: Nie może być żadnych pęknięć o głębokości odsłaniającej włókna

		szklane. Pęknięcia o długości nie przekraczającej 200 mm będą dopuszczalne po naprawieniu. Pęknięcia „gwiazdziste” będą dopuszczalne po naprawie, jeśli mieszczą się w okręgu o średnicy 100 mm.
Puste miejsca	Widoczne puste miejsca są niedopuszczalne.	Puste miejsca (lub pęcherzyki) mogą być dopuszczalne po naprawie, jeśli mają średnicę mniejszą od 2 mm, a głębokość do 1 mm, pod warunkiem że wady te nie zajmują więcej niż 0,5% powierzchni rury.
Protuberancje	Zmarszczki i pofałdowania nie mogą być wyższe od 0,5 mm.	Nie może być żadnych włókien wystających wewnątrz rury. Zmarszczki i pofałdowania nie mogą być wyższe niż 3 mm.
Wtrącenia	Nie może być żadnych widocznych wtrąceń ani ciał obcych.	Nie może być żadnych widocznych wtrąceń ani ciał obcych, oprócz dopuszczalnych wypełniaczy i skupień ziaren.
Rozwarstwienia	Nie dotyczy	Nie może być żadnych widocznych rozwarstwień.

Rury PEHD grawitacyjne

Rury strukturalne, o gładkiej (nie karbowanej) powierzchni zewnętrznej, wykonane z jednorodnego materiału PEHD posiadające aktualną Aprobata Techniczną ITB oraz IBDIM.

Rury DN=ID muszą posiadać sztywność obwodową 10 kN/m² potwierdzoną badaniem zgodnie z ATV 127. Rury muszą być trwale oznaczone od wewnątrz i od zewnątrz z podaniem klasy sztywności obwodowej i normy odniesienia.

Rury i kształtki łączone są w technologii spawania ekstruzyjnego (DN/ID≥1000mm) nierozłączne, gwarantujące możliwość przenoszenia osiowych sił wzdłużnych. Dla mniejszych średnic rur (DN/ID<1000mm) dopuszcza się stosowanie złązek kielichowych z

zastosowaniem uszczeltek elastomerowych wielowargowych SBR lub EPDM, zgodne z PN-EN 681-1; PN-EN681-2. Ostateczne ustalenia danych dotyczących właściwości oraz parametry materiałów będą wynikać z obowiązujących przepisów techniczno – budowlanych, w tym decyzji o pozwoleniu wodno – prawnym, decyzji środowiskowej. Ponadto wszystkie instalacje i sieci należy zaprojektować i wykonać w sposób zapewniający:

- całkowitą szczelność systemu,
- brak korozji,
- elastyczność,
- odporność na uszkodzenia mechaniczne przy uderzeniach,

Rury GRP grawitacyjne

W przypadku zastosowania rurociągów z rur GRP należy zaprojektować i dostarczyć je zgodnie z normą PN/EN 14364 lub posiadające ważną aprobatę techniczną ITB. Sztywność obwodowa SN10 kN/m² lub większa wg ATV G 127. Ciśnienie nominalne PN10, rury łączyć za pomocą łączników systemowych z uszczelkami. Rury mają być wykonane wyłącznie z żywicy poliestrowej, włókna szklanego o podwyższonej odporności na korozję oraz piasku kwarcowego. Powyższe wymagania muszą być potwierdzone odpowiednim raportem z akredytowanego laboratorium lub ważną aprobatą techniczną

Rury GRP wyposażone są w system uszczelnień dostarczany przez producenta rur, który będzie gwarantował szczelność kanałów (zarówno na eksfiltrację ścieków jak i infiltrację wód gruntowych).

Rury powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- Grubość wewnętrznej warstwy z czystej żywicy zabezpieczającej przed ścieraniem i agresją chemiczną powinna wynosić minimum 1 mm.
- Współczynnik chropowatości powierzchni wewnętrznej rur maksymalnie od $k=0,01$ do $k=0,016$ mm wg. Colebrook-White'a.
- Odporność na ścieranie warstwy wewnętrznej rury wg. testu Darmstad nie powinna przekraczać w żadnym z badanych miejsc wartości 1,2 mm po 200 000 cykli.
- W miejscach zmiany kierunku powinno się stosować łuki segmentowe fabrycznie wykonane z materiału takiego jak cały rurociąg.
- Połączenia odcinków rur do wykopu otwartego i studni wykonywać za pomocą złączek systemowych z pełną wewnętrzną wykładziną uszczelniającą elastomerową posiadającą zintegrowany pierścień dystansowy. Złącza powinny być fabrycznie na jednym końcu

odcinka rury. Wszystkie połączenia rurociągu do studni systemowych i betonowych wykonywać króćcem o długości 1 m.

Rury PVC

Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) muszą spełniać wymagania określone w normie - PN-EN 1329-1:2001.

Rury PEHD ciśnieniowe

Rury i kształtki z PEHD ciśnieniowe klasy PE100, PN10 SDR17, zgodne z PN EN 12201. Uzupełnieniem systemu są kształtki segmentowe wykonane z PEHD o parametrach dostosowanych do rury. Kształtki i rury łączone za pomocą zgrzewania doczołowego. Wszystkie wyroby objęte dostawami wykonane z materiału klasy PE100 (nie dopuszcza się stosowania materiałów wtórnych w tym regranulatów). Klasa materiału PE 100 (MRS=10MPa, $\sigma_{LPL}>10MPa$, dla $t=20^{\circ}C$), wykorzystanego do produkcji rur musi zostać potwierdzona przez akredytowane laboratorium zgodnie z ISO 9080.

Studzienki

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych, wodoszczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne. Zaleca się takie materiały, jak: tworzywa sztuczne, beton klasy nie mniejszej niż B 25 (wodoszczelny), polimerobeton. Studzienki o średnicach $\varnothing 1,2$ m oraz $\varnothing 1,4$ m należy stosować nie rzadziej, niż co 200 m oraz na połączeniach (podłączeniach) kanałów. Studzienki rewizyjne dostarczane przez producenta rur kanalizacyjnych mają mieć średnicę nie mniejszą niż $\varnothing 400$ mm. Studzienki kanalizacyjne na sieci należy wykonać jako typowe, żelbetowe, z elementów prefabrykowanych:

- kręgi denne;
- kręgi żelbetowe;
- zwężki redukcyjne żelbetowe;
- pierścienie dystansowe pod wjazd (do wysokości maksimum 30cm);
- płyty pośrednie (redukcyjne) żelbetowe;
- płyty pokrywowe żelbetowe.

Studzienki kanalizacyjne wyposażać w żeliwne stopnie zjazdowe oraz wjazd kanalizacyjny. Stopnie i klamry powinny być wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym lub powlekane tworzywem sztucznym. Część denna (element dennej) winna być elementem prefabrykowanym, betonowym i stanowić monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. Ściany komory roboczej powinny być wykonane z prefabrykowanych kręgów betonowych. Do przykrycia studni należy stosować zwężki redukcyjne i płyty pokrywowe.

Kręgi, element dna oraz zwężki redukcyjne i płyty pokrywowe należy łączyć ze sobą za pomocą odpowiednich uszczelek gumowych. Dopuszcza się wykonanie dna studzienek z betonu wylewanego na mokro.

Składowanie

Teren placu składowego powinien posiadać wyrównaną, utwardzoną i odwodnioną powierzchnię i winien być wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo - transportowe. Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych materiałów należy zachować ciągi komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów. Wszystkie materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności. Nie można dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić jego odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.). Materiały należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Czynności podnoszenia, ustawiania i przestawiania materiałów na placu składowym powinny być wykonywane przy użyciu odpowiednich urządzeń zmechanizowanych (dźwig, wózek widłowy, itp.). Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, elementów, wiązek lub kręgów po podłożu. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. Rury i elementy studzienek z tworzyw sztucznych należy składać na podkładach drewnianych. Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo. Składowanie kręgów betonowych może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu w pozycji wbudowania wysokość składowania nie może przekraczać 1,8 m. Składowanie winno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów. Składowanie włazów i stopni złączonych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy muszą być posegregowane wg klas (typów). Wszystkie rury winny być ostrożnie rozładowywane, układane i przemieszczane - zgodnie z instrukcjami producenta. Nie wolno rur rzucać, naprężać ani poddawać uderzeniom. Rury, które doznały uszkodzenia powierzchni, lub jakiegokolwiek innego uszkodzenia, będą odrzucane.

Składowanie wyrobów z tworzyw sztucznych

Rury z tworzyw sztucznych należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, od zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku. Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo, jak to możliwe, w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości, w taki

sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. W przypadku składowania rur w stertach (po rozpakowaniu) należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem, w maksymalnych odstępach, co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości minimalnej 50 mm i o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie może być większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ściance winny znajdować na spodzie. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw i nie może ona być wyższa niż 1,5 m. Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Nie wolno dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.).

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy od rozpoczęcia składowania, wówczas należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo, z którego są wykonane. Należy szczególnie zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.). Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność materiałów na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Rury dostarczone na plac budowy należy rozładować ze środków transportu z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur, z zachowaniem zaleceń producenta rur oraz z zachowaniem wymaganych odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa. Liny i łańcuchy stalowe wykorzystane do podnoszenia rur powinny być otulone gumą lub tworzywem, aby zapewnić odpowiedni chwyt i uniknąć zbędnego ocierania rur. Do przenoszenia rur w żadnym wypadku nie wolno używać klinów stanowiących ich podparcie. Nie należy stosować haków zaczepianych o końcówki rur.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

3. SPRZĘT

Podstawowe wymagania dotyczące sprzętu podano w Wymaganiach ogólnych. W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót 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 WWiORB oraz wymaganiami Zamawiającego. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem. Wykonawca przystępujący do prac powinien wykazać się możliwością korzystania m.in. z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- wciągarek mechanicznych,
- samochodów dostawczych,
- samochodów skrzyniowych,
- drobnego sprzętu podręcznego,
- koparek.

4. TRANSPORT

Podstawowe wymagania dotyczące transportu podano w Wymaganiach Ogólnych. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu m.in.:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa skrzyniowa,
- przyczepa dłuźycowa,
- ciągnik kołowy

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału.

Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Załadunek, rozładunek i transport materiałów wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta/dostawcy elementów.

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 WWiORB oraz zaakceptowane przez Zamawiającego.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność wymaganiami WWiORB oraz poleceniami Zamawiającego. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi przez Zamawiającego. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną usunięte przez Wykonawcę na własny koszt z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, WWiORB, a także w normach i wytycznych. Polecenia Zamawiającego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Zamawiającego, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.1. Roboty montażowe

Rury kanałowe układa się zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta rur. Przewody kanalizacyjne należy układać w odwodnionym wykopie na wyrównanej, zagęszczonej

podsypance piaskowej, według instrukcji montażowej dostarczonej przez producenta rur. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków. Dla zapewnienia odpowiedniego ułożenia przewodu zgodnie z osią, przez punkty osiowo trwałe oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma elementami celowniczymi.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszane i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie. Opuszczanie odcinków przewodów do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy). Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać +/- 2 cm .

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich łuków. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać 2° (tangens kąta skrzyżowania 0,035).

Zasady układania rurociągów z GRP

Rury z żywic poliestrowych należy łączyć przy pomocy sprzęgieł. Bezpośrednio przed łączeniem rur należy dokładnie oczyścić powierzchnie łączące, a w szczególności elementy uszczelniające w obrębie rowków. Końcówki rur i wnętrze łącznika należy posmarować specjalnym środkiem umożliwiającym poślizg. Wolno używać tylko środka dostarczonego łącznie z rurami przez producenta. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, w kierunku osi rury. Do średnicy ϕ 400mm może odbywać się ręcznie. Przy większych

średnicach należy stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki, prasy lub siłowniki hydrauliczne.

Należy uważać, aby w czasie montażu materiał był właściwie zabezpieczony przed uszkodzeniami. Szczegółowe warunki montażu rur z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym podane są przez producentów tych rur.

Montaż przewodów z rur z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Zasady układania rurociągów z PE.

Rurociągi kanalizacyjne należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002. Przewody PE można układać przy temperaturze od 0°C do +30°C, jednak warunki optymalne to temperatury od +5°C do +15°C ze względu na kruchość tworzywa w niższych temperaturach oraz znaczną rozszerzalność liniową w wyższych temperaturach.

Rury należy układać na podłożu z mieszanki piaskowo-żwirowej i o miąższości dostosowanej do średnicy rurociągów, na całej szerokości dna wykopu, zagęszczanym warstwami do $I_s \geq 0,95$ z wyprofilowaniem umożliwiającym uzyskanie kąta podparcia $2\alpha = 90^\circ$. Podłoże winno być układane na nienaruszonej warstwie gruntu rodzimego lub w przypadku jego przekopania na zagęszczonej do $I_s \geq 0,95$ warstwie gruntu rodzimego. Dolna część podłoża (poniżej dna rury) musi mieć grubość $0,1m + 0,1DN$ dla rur o średnicy do DN 400 i $100\text{ mm} + 0,2\text{ DN}$ dla rur o $DN > 400\text{mm}$, natomiast górna umożliwiająca uzyskanie kąta podparcia $2\alpha = 90^\circ$ jest uzależniona od średnicy rury i wynosi około 0,2 średnicy zewnętrznej.

Wszelkie roboty montażowe należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów. Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu.

Montaż rurociągów z PE

Połączenia rur PE grawitacyjnych wykonywać jako spawane ekstruzyjnie a połączenia rur PE ciśnieniowych jako zgrzewane doczołowo. Dla mniejszych średnic rur grawitacyjnych ($DN/ID < 1000\text{mm}$) dopuszcza się stosowanie złączek kielichowych z zastosowaniem uszczelk elastomerowych wielowargowych SBR lub EPDM, zgodne z PN-EN 681-1; PN-EN 681-2. Przy zgrzewaniu rury muszą być ustawione współosiowo, a ich końcówki przed zgrzewaniem dokładnie wyczyszczone. Każdy zgrzew jest rejestrowany w karcie kontrolnej zgrzewu i podlega akceptacji Zamawiającego.

Proces zgrzewania prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Rury PE montować ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego

Zgrzewanie doczołowe rur z PE

Zgrzewanie doczołowe jest procesem w trakcie którego materiał dwu łączonych końców rur pod wpływem wysokiej temperatury i docisku przenika się, tworząc w miejscu zetknięcia jednolitą strukturę. Jest to metoda stosunkowo prosta ale aby uzyskać wysokiej jakości zgrzeiny o parametrach łączonych rur, wymagana jest duża precyzja w wykonaniu.

Proces zgrzewania rur PE przebiega następująco:

- Końcówki dwóch przewodów są mocowane w zgrzewarce wyposażonej w system hydrauliczny umożliwiający przesuwanie się jednej części maszyny i wytwarzający siłę docisku.
- Końce rur są fazowane przy pomocy specjalnych noży.
- Podgrzewana elektrycznie metalowa płyta umieszczana jest między końcami rur.
- Końce rur dociskane są do gorącej płyty z odpowiednim naciskiem i przez określony czas.
- Kiedy końce rur dostatecznie zmiękną, płyta jest usuwana, a końcówki rur zostają połączone
- i poddane naciskowi w celu uzyskania zgrzeiny. Nacisk, jakim poddane są końcówki rur podczas zgrzewania i czas trwania operacji są ściśle określone.
- Po ostygnięciu połączenia rury są usuwane ze zgrzewarki i można rozpocząć przygotowania do wykonania następnego połączenia.

Typowe odcinki rur PE mają długość: $L = 12,5$ m. Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyleń nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

Spawanie ekstruzyjne rur PE

Podczas spawania przy użyciu ekstrudera końce łączonych rur są rozgrzewane za pomocą gorącego powietrza, następnie roztopiony materiał PE wtłaczany jest w przerwę pomiędzy końcówkami rur.

Ogólne zasady spawania ekstruzyjnego:

- połączenie musi być wykonywane w warunkach suchych. Nawet minimalne ilości wody mogą powodować nieszczelność spawu.
- miejsce połączenia musi być osłonięte od wiatru (szczególnie w zimie i w okresie deszczowym)

- przed wykonaniem połączenia końcówki rur należy oczyścić i odpowiednio przygotować:
- po usunięciu zanieczyszczeń końcówki rur należy sfazować. Powierzchnię rur obok wykonanej fazy należy delikatnie oszlifować tak aby materiał ekstruzyjny był nakładany na świeżą powierzchnię końcówek rur. - Ze względu na zjawisko utleniania się polietylenu fazowanie i szlifowanie miejsca połączenia należy wykonać bezpośrednio przed połączeniem.
- W przypadku wystąpienia zanieczyszczeń wtórnych miejsce zabrudzone należy oczyścić i powierzchniowo zeszlifować.
- Temperatura masy (podawanego drutu PE) powinna wynosić od 210 do 225°C.
- Temperatura powietrza na wylocie dyszy ekstrudera powinna się mieścić w zakresie od 230 do 260°C w zależności od temperatury otoczenia. W zimie temperatura powietrza w dmuchawie powinna być wyższa niż w okresie letnim.

Wymagania sprzętowe:

- ekstruder
- piła elektryczna z pionowym ostrzem o długości ok. 30cm
- frezarka i szlifierka kątowna
- źródło energii elektrycznej 5kW, 230V

W zależności od warunków montażowych (wymiarów wykopu) rury PEHD można spawać ekstruzyjnie metodą od wewnątrz i z zewnątrz (spoina dwustronna) lub w przypadku braku dostępu do rurociągu z zewnątrz metodą spawania ekstruzyjnego od wewnątrz.

Zasady układania rurociągów z PVC

Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu można układać w różnych warunkach gruntowych w temperaturze powietrza od 0 do +30°C. Połączenia rur z PVC z rurami stalowymi lub żeliwnymi należy wykonać w temperaturze od 5 do 15°C.

Rury z PVC łączy się za pomocą:

- kielichowych połączeń wciskowych uszczelnianych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym,
- połączeń klejonych,
- złączy kołnierзовych z uszczelką gumową, wykonywanych za pomocą naklejanych na bosy koniec rury specjalnych tulei z PVC i luźnych kołnierzy żeliwnych lub specjalnych żeliwnych kształtek.

Odgałęzienia i połączenia z armaturą wykonuje się za pomocą żeliwnych kształtek przejściowych, a zmiany kierunku przewodu za pomocą łuków kielichowych z PVC lub przez gięcie rur. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przecinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznakowanie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym lub klejowym zaznaczyć głębokość złącza.

W przypadku braku odpowiednich łuków lub kolan albo gdy posiadane łuki nie odpowiadają projektowanej zmianie kierunku przewodu, dopuszcza się gięcie, kształtując odpowiednio odcinek rury lub zmieniając kąt posiadanego kolana lub łuku. Wyginanie rur powinno być wykonane na odpowiednim szablonie na powierzchni terenu przed ich montażem w wykopie z wypełnieniem rury drobnym suchym piaskiem i podgrzaniem do temperatury 120 - 130°C.

Przy układaniu przewodu w wykopie bez obudowy ścian (gdy nie ma rozpór poprzecznych) całe odcinki rurociągów należy wykonywać na powierzchni, z wyjątkiem montażu ciężkich węzłów żeliwnych. Zmontowany odcinek rurociągu powinien być ułożony na podkładach drewnianych na poboczu wykopu lub na pomostach nad wykopem. Przy opuszczaniu odcinka rurociągu do wykopu, należy zwracać uwagę na utrzymanie dopuszczalnej strzałki ugięcia oraz, aby oznaczenia głębokości wcisku na bosych końcach złączy kielichowych były stale widoczne i żeby nie wysunięto boscgo końca z kielicha więcej niż 0,5 do 1,0 cm.

W przypadku wykopu o ścianach obudowanych należy opuszczać do wykopu pojedyncze rury i węzły.

Zmiany kierunku trasy przewodu w planie, gdy kąt załamania nie przekracza 5°, można dokonać przez wygięcie rur na zimno.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go talkiem lub płynem FF. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy specjalnego urządzenia.

Złącza klejone wykonywać należy tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy zachodzi możliwość niszczącego działania wody gruntowej na gumowe uszczelki lub gdy zachodzi

konieczność wykonania złączy stałych w przypadku ruchów poprzecznych rurociągu (np. na terenach szkód górniczych).

W przypadkach przejścia na inny rodzaj przewodu lub łączenia przewodów z armaturą kołnierзовą stosuje się złącza kołnierзовe wykonane za pomocą kołnierzy żeliwnych. Złącza kołnierзовe wymagają starannego zabezpieczenia przed korozją.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i wymaganiom Zamawiającego określonym w WWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych. Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną deklarację zgodności z aprobatą lub Polską Normą, atest higieniczny i inne niezbędne dokumenty zgodnie z przepisami szczegółowymi.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Zamawiającego program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z WWiORB oraz ustaleniami z Zamawiającym. Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- 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 (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zamawiającemu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

6.3. Inspekcja CCTV

W celu dokonania dokładnej oceny stanu technicznego wykonanego kanału grawitacyjnego należy przeprowadzić jego inspekcję przy pomocy kolorowej i samobieżnej kamery TV z głowicą obrotowa. Inspekcję przeprowadzić należy po dokładnym oczyszczeniu rurociągów za pomocą specjalistycznego sprzętu do hydrodynamicznego czyszczenia – samochód specjalistyczny z pompą ciśnieniową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona jak najbliżej osi rurociągu.

Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału. Monitoring powykonawczy rurociągów kanalizacyjnych musi zawierać raport inspekcji (wydruk + wersja elektroniczna na płycie DVD) a w szczególności:

- nazwę ulicy w której lub w pobliżu której zlokalizowany jest monitorowany odcinek,
- nazwę i numer odcinka (studni/komory),
- średnicę przewodu (wymiary studni/komory),
- materiału przewodu (wymiary studni/komory),
- pomiar spadku badanego odcinka,
- wykres średniego spadku (profilu) badanego odcinka,
- datę przeprowadzonej inspekcji,
- nazwę podmiotu wykonującego inspekcję,
- nazwę typ i rodzaj użytego sprzętu do inspekcji telewizyjnej,
- zapis video inspekcji na płycie DVD (osobny dla każdego odcinka).

Kontroli jakości robót należy dokonać wg PN-EN 1610:2002/Ap1:2007.

6.4. Próba szczelności kanalizacji grawitacyjnej .

Po wykonaniu sieci należy poddać je próbie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltracji wód gruntowych do kanału. Próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002 (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych) oraz zaleceniami instrukcji montażowej producenta zastosowanych rur. Spośród wymienionych tu wymagań na szczególną uwagę zasługują:

- odpowiednie przygotowanie badanego odcinka kanału między studzienkami z zamknięciem wszystkich odgałęzień,
- optymalna długość badanego odcinka sieci wynosi ok. 50m,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody gruntowej powinien być obniżony o co najmniej 0,5m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację, poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- zastosowanie metody przeprowadzenia próby i wielkości ciśnienia próbnego określonych przez producenta rur

- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach- nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie: 30min. na odcinku o długości do 50m, 60min. na odcinku o długości ponad 50m
- badanie na infiltrację przeprowadzić jedynie w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału.
- badanie na infiltrację wykonać na całkowicie wykonanej w określonym terenie sieci bez podziału jaj na odcinki co wynika z faktu konieczności przerywania przed tą próbą odwodnienia wykopów.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez wykonawcę i Zamawiającego.

6.5. Próba szczelności przewodów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodów należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Zamawiającego należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie (PN-81/B-10725), WTWiOR. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,

- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków.

Ciśnienie próbne p_p powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r do 1MPa $p_p = 1,5 p_r$ lecz nie niższe niż 1MPa
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_r ponad 1MPa $p_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy i Zamawiającego.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady przejęcia robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z WWiORB. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Poza wymaganiami wymienionymi w Wymaganiach Ogólnych do dokonania przejęcia robót konieczne jest przygotowanie przez Wykonawcę wyników pomiarów kontrolnych, prób

szczelności oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z warunkami wykonania, programem zapewnienia jakości oraz protokołów z odbioru przewodów kanalizacyjnych i wodociągowych.

Gotowość do odbioru Wykonawca winien zgłosić Zamawiającemu przedkładając do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą wskazanej do Odbioru części Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

7.1. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy dotyczy części do której zanika dostęp w miarę postępu robót, jak np. wykopów, przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych uszczelnień przejść przez przegrody budowlane oraz inne, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element sieci lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WWiORB,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze,

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dane geotechniczne,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z szczegółową specyfikacją techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów.

7.2. Odbiór końcowy

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po:

- zakończeniu wszystkich robót montażowych
- dokonaniu badań odbiorczych częściowych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- raport inspekcji CCTV wraz zapisem cyfrowym wykonanego przeglądu
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,

W ramach odbioru końcowego należy:

- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów zgodnie ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi i WTWiO,
- sprawdzić użycie właściwych materiałów, elementów, przyborów, urządzeń oraz sprawdzić prawidłowość ich zainstalowania,
- wykonać inspekcję CCTV,
- sprawdzić prawidłowość wykonania połączeń, wielkość spadków przewodów oraz odległości przewodów od przegród budowlanych i innych instalacji,
- sprawdzić protokół odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych, protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji ze specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiORB, odpowiednimi normami oraz instrukcjami producentów materiałów, przyborów i urządzeń.
- Z odbioru końcowego należy sporządzić protokół odbioru technicznego – końcowego.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-10736 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)

PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastikowanego polichlorku winylu.

PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.

PN-87/B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze

PN-EN 12201-1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury

PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki

PN-EN 12201-4:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Zawory

PN-EN 1452-1:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody. Wymagania ogólne

PN-EN 1452-2:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody – Rury

PN-EN 1452-3:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody – Kształtki

PN-EN 1452-4:2000 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody – Zawory i wyposażenie pomocnicze

Inne przepisy i wymagania

1. ISO 4435:1991 Rury i kształtki z nieplastikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych.
2. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1994

3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych tom. I Budownictwo Ogólne.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
5. DIN4034 – cz. 1 i 2 – Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostaw.
6. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.
7. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych – zeszyt 9 wymagań technicznych COBRTI INSTAL.
8. PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
9. PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

08

ROBOTY ELEKTRYCZNE

SPIS ZAWARTOŚCI

1. WSTĘP.....	4
1.1. Przedmiot WWiORB.....	4
2. MATERIAŁY.....	4
3. SPRZĘT.....	6
4. TRANSPORT.....	6
5. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.....	7
5.1. Wymagania ogólne.....	7
5.2. Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe.....	8
5.2.1. Układanie kabli.....	8
5.2.2. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.....	8
5.2.3. Zapas kabla.....	9
5.2.4. Oznaczenie linii kablowych.....	9
5.2.5. Zakończenie i łączenie kabli.....	9
5.2.6. Uszczelnianie otworów przepustów.....	9
5.2.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi.....	10
5.2.8. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami.....	11
5.2.9. Układanie przepustów kablowych.....	11
5.2.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	12
5.3. Układanie kabli w obiektach.....	12
5.3.1. Przesuwanie kabli.....	12
5.3.2. Ułożenie i mocowanie kabli wielożytowych.....	13
5.3.3. Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1 –żytowych.....	13
5.3.4. Wprowadzanie kabli do budynków.....	13
5.3.5. Przepusty kablowe przez ściany.....	14
5.4. Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych.....	14
5.5. Montaż rozdzielnic elektrycznych.....	16
5.6. Wymagania dla rozdzielnic SN.....	17
5.7. Rozdzielnic RGnN.....	18
5.8. Montaż uziemień.....	18
5.9. Instalacje elektryczne na obiekcie.....	19
5.9.1. Roboty podstawowe.....	19
5.9.2. Trasowanie.....	19
5.9.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów.....	19
5.9.4. Przejścia przez ściany i stropy.....	19
5.9.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.....	20
5.9.6. Układanie przewodów i kabli.....	21
5.9.7. Łączenie przewodów i kabli.....	22
5.9.8. Koryta kablowe.....	23
5.9.9. Podejścia do odbiorników.....	23
5.10. Instalacje oświetleniowe.....	23
5.10.1. Kable i przewody.....	24
5.10.2. Oświetlenie wewnętrzne.....	24
5.11. Instalacje siłowe.....	24
5.11.1. Instalacja gniazd wtyczkowych.....	24
5.11.2. Kable i przewody.....	25
5.12. Ochrona przeciwporażeniowa.....	26
5.13. Instalacja odgromowa.....	27
5.14. Instalacja uziemiająca.....	28
5.15. Instalacja połączeń wyrównawczych.....	29
5.16. Demontaż urządzeń.....	30
5.17. Roboty demontażowe rozdzielnic.....	30
5.18. Roboty przetężeniowe.....	31
5.19. Kolejność i wytyczne wykonywania robót.....	31
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	32
7. ODBIÓR ROBÓT.....	32

7.1. Zakres prac odbiorowych.....	32
7.2. Badanie doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.	33
7.3. Badania (pomiary i próby) instalacji elektrycznych.....	34
7.4. Sprawdzenie umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.	35
7.5. Dokumentacja powykonawcza.	35
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	36
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	46

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych oraz standardów wykonania dla wyposażenia i instalacji elektrycznych w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Wymogi zawarte w tym dokumencie powinny być odczytywane łącznie z wymaganiami zawartymi w innych częściach niniejszego PFU oraz w normach polskich i międzynarodowych.

Całość wyposażenia i instalacji musi zostać wykonana zgodnie z wymaganiami:

- 1) Polskie Normy Elektryczne (dopuszcza się stosowanie norm Równoważnych).
- 2) Normy Europejskiej EN 60204-1 Wyposażenie elektryczne maszyn.
- 3) Normy Europejskiej EN 60439-1 i EN 60439-3 dla projektowania tablic rozdzielczych.
- 4) Normy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej IEC 364 dla instalacji w budynkach.
- 5) Normy Europejskiej EN 292 Bezpieczeństwo maszyn - zasady oceny ryzyka.

Całość wyposażenia elektrycznego musi posiadać aprobaty i dopuszczenia polskich instytucji certyfikujących.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Wymaganiach Ogólnych. Wyroby i materiały dostarczane na budowę powinny być fabrycznie nowe i nieużywane.

Urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane oraz wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności.

Wszystkie materiały przeznaczone do zastosowania w ramach Robót należy dobierać do obciążenia, powinny być one pierwszej jakości oraz wyselekcjonowane dla długiego okresu eksploatacji oraz pod kątem zapewnienia minimum wymaganej obsługi. Wszystkie materiały i ich wykończenie należy dobierać pod względem ich długiej eksploatacji w warunkach klimatycznych i środowiska panujących w miejscu instalacji. Materiały stosowane w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych należy tak dobrać, aby wytrzymały warunki występujące w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Dostosowanie do warunków klimatycznych

Parametry znamionowe wszystkich przewodów i okablowania w urządzeniach elektrycznych należy korygować w związku z występowaniem danych warunków klimatycznych poprzez zastosowanie współczynników określonych w stosownych normach projektowych.

Wszystkie doборы przewodów, kabli, łączników i urządzeń elektrycznych winny być poprzedzone obliczeniami technicznymi.

Materiały wszystkich urządzeń, elementów, wsporników, osłon i konstrukcji winny być odporne na oddziaływanie warunków atmosferycznych i czynników fizykochemicznych występujących w miejscu zainstalowania.

Wszystkie moduły elektroniczne (płytki drukowane) powinny być pokrywane lakierem odpornym na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych panujących na oczyszczalni.

Urządzenia elektryczne instalowane w strefach zagrożonych wybuchem, w zależności od wykonania, muszą przejść procedury zgodności opisane w Dyrektywie 94/9/WE i spełniać wymagania norm zharmonizowanych określonych w Obwieszczeniach Prezesa PKN publikowanych w Monitorze Polskim i/lub Dzienniku Urzędowym Unii Europejskiej.

W szczególności urządzenia pracujące w strefach zagrożonych wybuchem muszą spełniać wymagania najnowszych wydań norm (lub ich obowiązujących odpowiedników opublikowanych w wyżej wymienionych wykazach norm zharmonizowanych):

- EN 1127-1:1997 Atmosfery wybuchowe — Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem.
- EN 13237:2003 - Przestrzenie zagrożone wybuchem — Terminy i definicje dotyczące urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem. Pojęcia podstawowe i metodologia.
- EN 50014:1997 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem — Wymagania ogólne.
- EN 50018:2000 - Aparatura elektryczna do stosowania w atmosferach potencjalnie wybuchowych - Osłona ognioszczelna „d”.
- EN 50019:2000 Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.- Budowa wzmocniona „e” + Corrigendum 04.2003.
- EN 50020:2002 Aparatura elektryczna do stosowania w atmosferach potencjalnie wybuchowych - Stopień bezpieczeństwa „i”.

Jeśli prawo lub przepis wymaga inspekcji lub certyfikatów, atestów, dopuszczenia odpowiednich urzędów i organizacji, Wykonawca powinien spełnić te wymagania.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych.

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

Sprzęt i narzędzia winny zapewniać bezpieczne i prawidłowe wykonanie robót.

Do wykonania robót elektrycznych należy stosować m.in. następujące wyposażenie:

- drobne narzędzia ręczne do kabli i robót montażowych,
- rusztowania do robót ziemnych,
- drabiny i rusztowania do robót wewnątrzobiektowych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Materiały należy przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi zachowanie własności przewożonych materiałów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i paneli sterowniczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz środka transportu. Na czas transportu z przewożonych urządzeń należy zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania.
- aparaturę i urządzenia należy ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
- niedopuszczalne jest chwywanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi.

W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,

- bębny z kablami winny być przewożone w skrzyniach samochodów lub innymi środkami transportu. Powinny być one ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze bębnowe powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać. Stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione. Kręgi kabla należy układać poziomo (płasko);
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu lub z innego środka transportu lądowego i morskiego zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu; swobodne staczanie bębnow z kablami oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany zrealizować i ukończyć Roboty określone zgodnie z Umową i poleceniami Zamawiającego oraz do usunięcia wszystkich wad.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz Robót zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, norm technicznych, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Umowy.

Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy oraz niezbędny :Personel Wykonawcy, a także inne rzeczy, dobra i usługi (stałe lub tymczasowe) 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 Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą konieczne, aby część ta była zgodna z Umową.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań na Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Zamawiającym 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 zapas

materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki gruz, złom, odpady i niepotrzebne już Roboty Tymczasowe.

Własne szafy zasilająco-sterownicze dostarczane wraz z urządzeniami technologicznymi muszą być wykonane zgodnie z obowiązującymi w standardami (wyposażenie, wykonanie, opisy, itp.)

5.2. Instalacje zewnętrzne i roboty kablowe

5.2.1. Układanie kabli

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 °C (kable o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych).

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla – dla kabli w izolacji PCV i 20-krotna – dla kabli w izolacji z polietylenu usieciowanego.

5.2.2. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym uzbrojeniem terenu kabel należy zabezpieczyć rurami; rura ochronna założona na kabel winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Wprowadzania i wyprowadzania powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach.

- a) kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi
 - pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;
 - pozioma przy zbliżeniu - 10 cm

- b) kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju
- pionowa przy skrzyżowaniu - 25 cm;
 - pozioma przy zbliżeniu - mogą się stykać

Odległości kabli ułożonych w ziemi od innych urządzeń:

- a) Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych w ziemi na skrzyżowaniu z rurociągami wodociągowymi, ściekowymi, cieplnymi, gazowymi z gazami niepalnymi i palnymi o ciśnieniu do 0,5 at:
- pionowa przy skrzyżowaniu - 80 cm przy średnicy rurociągu do 250 mm (dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania podwójnego przykrycia kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodatkiem min. 50 cm z każdej strony)
 - pozioma przy zbliżeniu - 80 cm

5.2.3. Zapas kabla

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

5.2.4. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- rok ułożenia kabla.

5.2.5. Zakończenie i łączenie kabli

- Kable należy zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci.
- Kable należy łączyć za pomocą muf kablowych dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz warunków otoczenia.
- Obciążalność zwarciova połączeń metalowych powłok kabli, żył powrotnych i pancerzy powinna być nie mniejsza niż obciążalność zwarciova łączonych elementów

5.2.6. Uszczelnianie otworów przepustów

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione - zabezpieczane przed zamulaniem - pianką poliuretanową odporną na

działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała się o krawędź rury.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatłkane wymienioną pianką poliuretanową.

5.2.7. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w najwęższym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 1. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli o napięciu znamionowym do 30 kV ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi.	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu lecz nie mniej niż lp.1	
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	nie mogą się krzyżować	50*
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-EN 62305	

* dopuszcza się zmniejszenie odległości pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnieniu.

W przypadku braku możliwości zachowania wymaganych odległości, dopuszcza się ich zmniejszenie pod warunkiem, że każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i

sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi będzie chroniony w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 50 cm w obie strony od skrzyżowania osłoną otaczającą, a przy zbliżeniu przegrodą.

5.2.8. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tab. 2.

Tablica 2. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 80 cm. Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

5.2.9. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCW o odpowiedniej średnicy.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 40 cm - od powierzchni chodnika i 80 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Otwory przepustów rurowych z ułożonymi w nich kablami powinny być na długości ok. 10 cm uszczelnione pianką poliuretanową odporną na działanie wilgoci, przy czym materiał ten powinien otaczać kabel ze wszystkich stron tak, aby przy ruchach cieplnych kabla jego osłona lub powłoka nie ocierała o krawędź rury.

Otwory przepustów rezerwowych powinny być z obu stron zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego lub całkowicie zatkanie pianką poliuretanową.

5.2.10. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu fundamentu określonego przez producenta.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu C8/10. Spełniającego wymagania PN-EN 206-1:2014-04 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta fundamentowa.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500. Z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.3. Układanie kabli w obiektach

5.3.1. Przesuwanie kabli

Kable układane w kanałach kablowych powinny być przesuwane po rolkach kablowych, przy czym w razie potrzeby ramy rolek powinny być dostosowane do przymocowania ich (za pomocą uchwytów śrubowych) do krawędzi drabinek (półek).

W przypadku układania kabli na dnie kanału o głębokości nie przekraczającej 0,5m oraz układania kabli na górnych drabinkach (wspornikach), dopuszcza się przesuwanie kabla po rolkach rozstawionych na poboczu kanału, w możliwie małej odległości od jego krawędzi i następnie ręcznie umieszczanie kabla na w/w elementach kanału.

5.3.2. Ułożenie i mocowanie kabli wielożyłowych

Kable wielożyłowe powinny być w drabinkach i korytkach kablowych ułożone i umocowane zgodnie z postanowieniami normy N SEP-004.

5.3.3. Ułożenie i mocowanie wiązek kabli 1 -żyłowych

Trójkątne i płaskie wiązki kabli 1 -żyłowych, układane w kanale na drabinkach i wspornikach, powinny być przymocowane do tych konstrukcji za pomocą uchwytów, uniemożliwiających wysuwanie się z nich kabli w warunkach działania na dowolny kabel w wiązce siły osiowej o wartości 1,5 kN. Szerokość uchwytu powinna wynosić co najmniej 40 mm, a uchwyt powinien być przymocowany do konstrukcji za pomocą śrub o wytrzymałości nie mniejszej od wytrzymałości śrub stalowych M10 zwykłej jakości.

Pod uchwytem, na całym obwodzie wiązki kabli, powinna być umieszczona elastyczna (np. gumowa) przekładka o grubości co najmniej 2 mm i szerokości co najmniej 50 mm.

Odległości pomiędzy każdymi dwoma sąsiednimi uchwytami wiązki powinny być nie większe, niż:

- 1,6 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 120 mm²,
- 2,0 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi aluminiowymi o przekroju 240 mm²,
- 2,4 m - w przypadku wiązek kabli z żyłami roboczymi miedzianymi o przekroju 300 mm².

5.3.4. Wprowadzanie kabli do budynków

Kable po wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym osłoną taczającą o średnicy wewnętrznej większej o co najmniej 50% od średnicy zewnętrznej kabla. Osłony taczające powinny przechodzić przez całą grubość fundamentu ze spadkiem w kierunku zewnętrznym.

Miejsce wprowadzenia kabla do budynku należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się wody do wnętrza budynku. Wejścia kablowe do pomieszczeń znajdujących się poniżej poziomu gruntu wykonać w przepustach wodo i gązuszczelnych.

5.3.5. Przepusty kablowe przez ściany

Wprowadzane kable - zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłoki.

Otwory w fundamencie - uszczelnić i zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci poprzez uszczelnienie na długości ok. 10 cm piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo całkowicie zatkanie wymienioną pianką poliuretanową.

5.4. Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnic dokonuje się w oparciu o projekt techniczny, uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi.

Do najważniejszych wymogów należą: stopień ochrony, ilość wolnego miejsca do montażu, lokalizacja (rodzaj pomieszczenia), typ rozdzielnic, dane dotyczące sieci zasilającej, miejsce zasilania i odpływów oraz przekroje kabli, specyfikacja wyposażenia.

W oparciu o powyższe dane należy sporządzić schemat ideowy, który zwykle jest załącznikiem do dokumentacji.

Rozrysowanie widoku i wyposażenie rozdzielnic wymaga uzgodnienia planu z Zamawiającym.

Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych wg specyfikacji elementów rozdzielnic należy dokonać mocowania i połączeń aparatów i urządzeń wg zaleceń producentów.

Przy skomplikowanych układach wyposażenia należy sporządzić kartę technologiczną dla prefabrykacji, stanowi ona załącznik do protokołu zdawczego rozdzielnic.

Prefabrykacja rozdzielnic elektrycznych powinna uwzględniać wszelkie wytyczne wynikające z projektu wykonawczego i ST co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- stopień ochronności,
- wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- typ rozdzielnic ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa,
- typ rozdzielnic ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
- sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,

- sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-6:2013-03,
- rodzaj materiału i kolor elementów obudowy,
- sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-3:2012,
- kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
 - kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnicy; - znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnicy,
 - oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
 - w każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnicy.

Ze względu na funkcje jaką spełniają, można wyróżnić rozdzielnice i sterownice. Oba typy tablic mogą być wykonane jako: główne, podrozdzielnice i rozdzielnice (sterownice) odbiorcze np. obwodowe, piętrowe lub wydzielone dla konkretnych instalacji.

Ze względu na sposób montażu rozróżnia się następujące typy:

- wolnostojące,
- przyścienne,
- wiszące (naścienne),
- wnękowe.

Rozdzielnica (sterownica) musi spełniać wymogi PN-EN 61439-1:2011. Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnicy lub sterownicy, zgodne z ww. wymogami normy.

Rozdzielnica (sterownica) powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem.

Wszystkie konstrukcje przyścienne rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.

Przy konstruowaniu rozdzielnicy (sterownicy) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w

przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca).

Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnic oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni.

W pomieszczeniach rozdzielnic NN i rozdzielnic obiektowych należy przewidzieć dywaniki izolacyjne, stanowiące standardowe ich wyposażenie.

Na drzwiach rozdzielnic winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnic zgodną z nazwą rozdzielnic ze schematu głównego zasilania obiektu. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

System oznaczeń powinien być dostosowany do ustalonych na oczyszczalni standardów w zakresie zgodności oznaczeń urządzeń i instalacji, stosowanych standardów sterowania i wykonawstwa instalacji, rozdzielnic, szaf i skrzynek sterowniczych, przekazu parametrów pracy i stanów urządzeń do systemu nadrzędnego oraz zgodności systemów.

5.5. Montaż rozdzielnic elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- rozpakowanie,
- ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- trasowanie,
- wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach, podłogach lub konstrukcji,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników wraz z zabetonowaniem,
- montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów zdemontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy), podłączenie uziemienia,
- sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- przeprowadzenie prób i badań.

Przy podłączaniu rozdzielnic do instalacji elektrycznej należy pamiętać aby wszystkie kable odpływowe wyposażyć w szyldy z adresami, warunek ten jest szczególnie ważny przy dużej ilości kabli odpływowych.

Rozdzielnica musi być ustawiona poziomo i przymocowana do podłoża zgodnie z DTR.

Rozdzielnica przed dostarczeniem na obiekt powinna zostać podzielona na przedziały transportowe umożliwiające jej przewiezienie i wprowadzenie do pomieszczenia w którym będzie zabudowana oraz montaż.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacja, uruchomienia urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji zgodnie zobowiązującymi przepisami, zaleceniami Inwestora i Producenta.

5.6. Wymagania dla rozdzielnic SN

Konstrukcja pola - Pole rozdzielnic SN składać się będzie z elementów wykonanych z blachy ocynkowanej i skręconych lub nitowanych ze sobą. Budowa każdego pola ma zapewnić możliwość łatwego ich montażu, a także szybkiego demontażu (np. w celu wniesienia pojedynczych celek do stacji) i dowolnego przekonfigurowania. Pole ma mieć budowę dwuprzediałową. Po otwarciu drzwi pola nie może być możliwości dotknięcia głównego toru szynowego. Każde pole ma być wyposażone w uziemnik dolny.

Każde pole ma posiadać system blokad mechanicznych, który spełniać musi dwa podstawowe zadania:

- uniemożliwiać otwarcie drzwi któregośkolwiek z przedziałów przed wyłączeniem w nim napięcia i zamknięciem uziemnika, uniemożliwiać tym samym przypadkowe dostanie się człowieka pod napięcie,
- wymuszać właściwą kolejność czynności łączeniowych.

Poszczególne sekcje rozdzielnic SN powinny składać się z pola liniowego z odgromnikiem, pola pomiarowego lub rezerwowego i pola transformatorowego.

Rozdzielnica powinna spełnić wymagania poniższych norm:

PN-EN62271-1 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 1: Postanowienia wspólne”,

PN-EN 62271-200 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 200: Rozdzielnicze prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV do 52 kV włącznie”,

PN-EN 62271-100 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 100: Wyłączniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,

PN-EN 62271-102 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 102: Odłączniki i uziemniki wysokiego napięcia prądu przemiennego”,

PN-EN 62271-103 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 103: Rozłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV do 52 kV włącznie”,

PN-EN 62271-105 - „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Część 105: Zestawy rozłączników z bezpiecznikami prądu przemiennego”.

5.7. Rozdzielnica RGnN

Rozdzielnica RGnN ma być modułową dwusekcyjną rozdzielnicą (wielkości mocy i prądów powinna być zweryfikowana na etapie oferty i po konsultacji z Zamawiającym).

Wyłączniki w polach zasilających będą w wykonaniu wysuwym z blokadą mechaniczną. W rozdzielnicy zainstalowany będzie mikroprocesorowy fabryczny układ SZR dla dwóch zasilaczy podstawowych i dla agregatu prądotwórczego. W polach zasilających zamontowane będą analizatory sieci z ujednoceniem systemu (Ethernet) z wpięciem do systemu SCADA. Z rozdzielnicy zasilane będą z dwóch sekcji rozdzielnice obiektowe. Odpływy do rozdzielnic zabezpieczone będą wyłącznikami kompaktowymi po 15 szt na sekcję o prądach nominalnych dostosowanych do obciążeń.

5.8. Montaż uziemień

Jako uziemienie należy wykorzystać i uziomy naturalne i sztuczne, jak rurowe, metalowe instalacje podziemne, uziemienia fundamentowe, uziomy otokowe ułożone wokół budynków lub uziomy szpilkowe.

Uziemienia ochronne wewnątrz obiektów należy zrealizować poprzez połączenie uziomu z szyną wyrównawczą wykonaną bednarką FeZn 30x4mm.

Bednarka uziemienia ochronnego powinna być połączona z uziomem przez spawanie. Uziemienie ochronne powinno zostać rozszerzone o połączenia wyrównawcze podłączające do uziemienia ochronnego metalowe elementy przewodzące dostępne oraz części przewodzące obce które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji. Połączenia wyrównawcze główne wykonać przewodem LgY 16 mm², pozostałe połączenia wyrównawcze wykonać przewodami LgY 6 mm².

Wykonanie uziemienia budynku stanowi jedną instalację uziemiającą i powinno spełniać wszystkie w/w warunki wynikające z PN.

Bednarka uziemienia ochronnego powinna zostać pomalowana, zgodnie z PN, w pasy żółto-zielone.

5.9. Instalacje elektryczne na obiekcie

5.9.1. Roboty podstawowe

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych bez względu na rodzaj i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych
- układanie przewodów
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem

5.9.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.9.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji itp.) w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

5.9.4. Przejścia przez ściany i stropy

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

Przejścia wymienione powyżej należy wykonać w przepustach rurowych. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wycieków.

Przejścia kabli i przewodów przez przegrody pożarowe prowadzone będą w przepustach o odporności ogniowej równej odporności przegród.

Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych wzmocnione, korytka.

5.9.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Należy stosować następujący sprzęt i osprzęt instalacyjny:

- rozgałęźniki (puszki) różnego rozmiaru
- łączniki instalacyjne (wyłączniki, przełączniki)
- gniazda wtyczkowe
- skrzynki rozdzielcze

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenia.

Przy instalacji w wykonaniu szczelnym:

- przewody i kable należy uszczelniać w sprzęcie, osprzęcie i aparatach za pomocą dławic (dławików)
- średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Montaż opraw oświetleniowych w pomieszczeniach technologicznych.

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż podaje producent ze względu na niekorzystne zjawisko oślnienia. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być

czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego. W pomieszczeniach niskich oprawy mocować bezpośrednio do stropu, natomiast w wysokich na konstrukcjach, linkach stalowych lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich. Oświetlenie ogólne w pomieszczeniach socjalnych, i pomieszczeń technologicznych oczyszczalni powinno być wykonane z zastosowaniem opraw nastropowych LED.

Na zewnątrz przy drzwiach wejściowych i przy bramach wjazdowych należy zastosować naświetlacze LED. We wszystkich głównych pomieszczeniach technologicznych, w pomieszczeniach rozdzielnic, w miejscach związanych z komunikacją należy zamontować dedykowane oprawy awaryjne LED z inwerterem 1h.

Zawieszenie opraw zwieszakowych powinno uniemożliwiać ruch wahadłowy oprawy.

Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Instalacje prowadzić w korytkach kablowych lub n.t. z osprzętem szczelnym. Wszelkie konstrukcje wsporcze, kształtowniki perforowane, korytka wykonać ze stali nierdzewnej.

Dla potrzeb odbiorników przenośnych i remontowych zaprojektowane zostały zestawy gniazd wtykowych. Obwody te są zabezpieczone są własnymi wyłącznikami różnicowo-prądowymi oraz nadprądowymi.

5.9.6. Układanie przewodów i kabli

Układanie kabli w korytkach kablowych powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy uderzanie.

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie technologicznym należy układać w korytkach kablowych systemu „U”. Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach miejsca takie należy wygładzić i wyprostować. Stosować korytka ze stali nierdzewnej

Odległość tras korytkowych kabli pomiarowych od tras kabli zasilających z napięciem 230V powinna wynosić co najmniej 20cm.

Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych.

Przy wykonywaniu instalacji szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w sprzęcie i osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica dławicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnianie ich za pomocą odpowiednich uszczelniaczy.

Linie kablowe sterownicze i sygnalizacyjne, w zależności od funkcji, należy wprowadzić do urządzeń lub zakończyć w skrzynkach sterowania miejscowego. Połączenia z urządzeniami zatapialnymi należy wykonać w skrzynkach przejściowych opisanych przy podejściach do odbiorników.

Skrzynki sterowania miejscowego należy instalować w pobliżu sterowanego napędu na konstrukcjach wsporczych ze stali nierdzewnej. Podobnie należy instalować rozłączniki bezpieczeństwa.

Skrzynki sterowania miejscowego oraz rozłączniki bezpieczeństwa należy instalować na wysokości 1,2m. Konstrukcje wsporcze należy wykonać z materiałów odpornych na korozję - stal nierdzewna.

5.9.7. Łączenie przewodów i kabli

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.

W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób podłączenia należy uzgodnić z Zamawiającym.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przystosowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

5.9.8. Koryta kablowe

Korytka winny być zrobione ze stali kwasoodpornej grubości 0,5-1,5mm dostosowanej do obciążenia koryt i pochodzić od uznanego producenta.

Korytka winny być podparte w odległościach wskazanych przez producenta w zależności od obciążenia. Oddzielne korytka należy stosować dla kabli NN i słaboprądowych.

W miejscach, gdzie konstrukcje stalowe są niedostępne, Wykonawca winien dostarczyć również konstrukcje pomocnicze do mocowania ciągów korytek.

Wszystkie korytka winny mieć 30% wolnej przestrzeni dla przyszłych kabli.

Wykonawca winien skoordynować trasy kablowe z branżą automatyki, w zakresie przebiegów i wspólnych mocowania. Ustawienie korytek branży elektrycznej i automatyki wymaga, oddzielenia korytek z kablami siłowymi od korytek z kablami sterowniczymi 24V korytkiem z kablami sterowniczymi 230 V. Należy utrzymywać odpowiedni dystans między korytkami a ścianami dla łatwego czyszczenia.

5.9.9. Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być chronione.

Podejścia do urządzeń za pomocą przewodów ułożonych w posadzce należy wykonać w rurach stalowych lub PCV, zamocowanych pod powierzchnią posadzki, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.

5.10. Instalacje oświetleniowe

5.10.1. Kable i przewody

Doprowadzenia przewodów do opraw należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (prowadzenie pod tynkiem, w korytkach kablowych lub instalacyjnych). Osprzęt zastosować w zależności od sposobu wykonania instalacji, charakteru pomieszczeń. Dla instalacji natynkowych i prowadzonych w korytkach kablowych osprzęt natynkowy w wykonaniu normalnym i szczelnym.

5.10.2. Oświetlenie wewnętrzne

Wykonawca dostarczy, zainstaluje, podłączy, przetestuje i uruchomi oświetlenie wewnętrzne składające się z oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego.

Wymagane natężenia oświetlenia podstawowego pokazano na planach instalacji. Sposób sterowania pokazano na schematach rozdzielnic.

Oświetlenie awaryjne w pomieszczeniach wykonać w oparciu o niezależne oprawy oświetlenia awaryjnego wyposażone w zasobniki (inwertery) 1h. Zasilanie opraw oświetlenia awaryjnego odbywać się z tego samego obwodu co oświetlenie podstawowe. Funkcją tego oświetlenia jest zakończenie czynności rozpoczętych przed zanikiem napięcia zasilania. Wykonawca doprowadzi do opraw oświetlenia awaryjnego dodatkową żyłę dla ładowania zasobnika podczas wyłączonego oświetlenia.

5.11. Instalacje siłowe

5.11.1. Instalacja gniazd wtyczkowych

Doprowadzenia przewodów do gniazd należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (mocowanie uchwytyami odstępowymi, prowadzenie w rurkach). Przewody i kable układać w przestrzeni nad stropem podwieszanym w korytkach, pod tynkiem, w przestrzeni między płytowej w ściankach gipsowych i na uchwytych na tynku. Osprzęt w zależności od sposobu wykonania instalacji oraz charakteru i przeznaczenia pomieszczeń, tzn.:

- dla instalacji natynkowych i prowadzonych w korytkach kablowych, osprzęt natynkowy w wykonaniu normalnym i szczelnym,
- dla instalacji podtynkowych wykonanych w pomieszczeniu z atmosferą o zwiększonej wilgoci, osprzęt podtynkowy w wykonaniu szczelnym,

5.11.2. Kable i przewody

Wykonawca winien dostarczyć, zainstalować, podłączyć, przetestować i włączyć pod napięcie wszystkie kable niskiego napięcia, sterownicze, oświetleniowe pokazane na schematach. Wykonawca jest odpowiedzialny za właściwą długość kabli.

Kable muszą być przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu, na terenie oczyszczalni ścieków.

Przekroje przewodów (kabli) winny być zgodne z wymaganiami na schematach i nie mogą być mniejsze niż:

- 1 mm² dla obwodów sterowniczych,
- 1,5 mm² dla obwodów oświetleniowych,
- 2,5 mm² dla obwodów oświetleniowych magistralnych i gniazd wtyczkowych.
- 6 mm² dla obwodów gniazd remontowych 3 fazowych.

Minimalne napięcie znamionowe izolacji winno wynosić:

- 300/500 V dla obwodów o napięciu mniejszym od 50 V,
- 450/750 V dla obwodów siłowych i oświetleniowych,
- 600/1000 V dla kabli.

Izolacja kabli układanych na konstrukcjach obiektów znajdujących się na zewnątrz musi być odporna na działanie promieni ultrafioletowych. Niezależnie od tego należy stosować pokrywy nie perforowane na drabinkach i korytkach prowadzonych po tych konstrukcjach.

Kolory przewodów winny być jak następuje:

- Fazy - czarny, szary, brązowy,
- Neutralny - jasno niebieski,
- PE - żółto-zielony.

Przewody i kable muszą być oznakowane tabliczkami (litery i liczby), tak aby były łatwo identyfikowalne zgodnie z obwodami, do których przynależą i ich funkcją. Tabliczki identyfikacyjne mają być montowane wzdłuż trasy kabli, co 10m.

Dławiki kablowe dla utrzymania stopnia ochrony należy stosować zawsze przy wprowadzaniu kabli i przewodów do rozdzielnic.

Wprowadzenie przewodów i kabli należy wykonać poprzez dławiki zapewniające wymagane IP. Wielkość skrzynek winna być taka, aby przestrzeń zajmowana przez przewody i połączenia nie przekroczyła 50% objętości użytkowej skrzynki.

Kable, zaciski i listwy zaciskowe, dławiki, tabliczki opisowe, opaski i uchwyty kablowe podlegają zatwierdzeniu przez Inwestora, podobnie jak wszystkie inne materiały.

Wykonawca winien dostarczyć wszystkie dławiki kablowe do podłączanych przez siebie kabli, jeżeli nie są one dostarczone razem z urządzeniami. Doprowadzenia przewodów do gniazd należy wykonać w sposób nie powodujący naprężeń mechanicznych (prowadzenie w korytkach kablowych, instalacyjnych lub pod tynkiem).

Rury ochronne PCV dla kabli i przewodów na zewnątrz pomieszczeń muszą być odporne na działanie promieni ultrafioletowych

Osprzęt w zależności od sposobu wykonania instalacji oraz charakteru i przeznaczenia pomieszczeń, tzn.: dla instalacji natynkowych i prowadzonych w korytkach kablowych bądź pod tynkiem, osprzęt natynkowy w wykonaniu normalnym i szczelnym.

5.12. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z obowiązującą normą dla ochrony przeciwporażeniowej, będą stosowane środki uniemożliwiające dotyk bezpośredni (ochrona podstawowa) oraz dotyk pośredni (ochrona dodatkowa). Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych aparatury rozdzielczej, urządzeń i osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniego poziomu izolacji kabli i przewodów.

Ochrona dodatkowa zrealizowana będzie przez zastosowanie samoczynnego szybkiego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, silnikowe oraz bezpieczniki topikowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach. Wyżej wymieniony osprzęt zapewniający ochronę przed porażeniem stanowi wyposażenie rozdzielni zasilających.

Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 4- lub 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym.

Do żyły ochronnej przyłączać należy: obudowy i osłony silników, obudowy urządzeń mających zasilanie elektryczne, bolce ochronne gniazdek wtyczkowych, konstrukcje tablic rozdzielczych oraz wszystkie metalowe części instalacji, nie będące normalnie pod napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.

Jako system dodatkowej ochrony od porażenia prądem elektrycznym stosuje się po stronie SN UZIEMIENIE OCHRONNE, a po stronie 230/400V SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE ZASILANIA w układzie sieciowym TNC-S.

Dodatkowo przewiduje się zastosowanie wyłączników różnicowo-prądowych dla odbiorników zasilanych z gniazd oraz stosowanie połączeń wyrównawczych.

We wszystkich rozdzielnicach będą wykonane osobne szyny „N” i „PE”.

W układzie zasilającym stosować oprócz stopniować selektywność zabezpieczeń.

Pomieszczenia rozdzielni będą wyposażone w sprzęt ochrony osobistej, sprzęt pomocniczy i ppoż. Ochronę przeciwporażeniową stosować zgodnie norma PN-HD 60364-4-41:2009 oraz N SEP-E-001.

5.13. Instalacja odgromowa

Wszystkie obiekty wysokie, zarówno budynki, jak i konstrukcje technologiczne winny posiadać instalację odgromową. Wykonawca dostarczy wszystkie niezbędne materiały, zainstaluje, wykona niezbędne pomiary i udokumentuje odpowiednimi certyfikatami instalacje odgromowe i uziemiające dla wszystkich obiektów.

Dla wszystkich obiektów technologicznych należy wykonać połączenia uziemiające poprzez połączenie konstrukcji wsporczych stalowych z uziomami wykonanymi z bednarki stalowej ocynkowanej FeZn 40x5mm ułożonej wzdłuż obiektów liniowych lub wokół obiektów kubaturowych i połączonych w jeden kompletny system uziemiający dla całej oczyszczalni ścieków.

Wykonawca winien skoordynować wszystkie prace z innymi wykonawcami, a w szczególności wykonawcą fundamentów i konstrukcji.

Wykonawca wykona połączenia wyrównawcze, łączące z główną szyną uziemiającą każdego budynku, wszystkie elementy przewodzące konstrukcji budynku, konstrukcje wsporcze, rury (zwłaszcza te wchodzące do budynku), szyny PE rozdzielnic, przewodzące obudowy rozdzielnic, kanał wentylacyjny itp. zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

Instalacje odgromowe wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1:2011 oraz zgodnie z PN-E-05003-01:1986.

Wymaga się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-EN 62305.

Jako materiały przewodzące należy stosować stal ocynkowaną. Przy układaniu zwodów należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni dachu; dla zwodów poziomych niskich nie mniej niż 2 cm, dla zwodów poziomych podwyższonych nie mniej niż 40 cm.

Instalacja powinna spełniać warunek, aby długość boku pętli nie przekraczała:

- 15 m dla ochrony podstawowej,
- 10 m dla obiektów zagrożonych wybuchem.

Instalację odgromową, obiektów wykonać zwodami poziomymi niskimi, zwodami pionowymi oraz masztami odgromowymi. Zwody poziome odprowadzające należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm układanego na uchwyty dachowych co

0,8m. Przewody odprowadzające prowadzić na uchwytych ściennych lub prowadzonymi pod warstwą elewacyjną w rurach izolacyjnych (w zależności od obiektu).

Zwody pionowe na zbiornikach WKFZ wykonać z wykorzystaniem Iglic odgromowych na konstrukcji samonośnej – podstawa metalowa mocowana do konstrukcji żelbetowej zbiorników. Przy montażu zachować odległości separacyjne od chronionych urządzeń.

Do rozprowadzenia drutu odgromowego stosować złącza rynnowe i złączki przelotowe. Przewody odprowadzające mocować przez naprężanie i zastosowanie złączek kabłąkowych naprężających.

Zwody pionowe połączyć ze zwodami poziomymi.

Przewody odprowadzające zakończyć pomiarowymi złączami kontrolnymi. Złącza kontrolne należy zakonserwować. Złącza kontrolne wykonywać w podtynkowych skrzynkach probierczych.

Dla obiektów projektowanych wykonać uziom fundamentowy zaś dla modernizowanych uziomy otokowy wokół budynku,. Uziom łączyć z przewodami odprowadzającymi w złączach kontrolnych, na wysokości 0,5m nad terenem.

W przypadku uziomów otokowych od złącz probierczych do głębokość 0,5m pod powierzchnią terenu chronić przewód uziomowy kątownikiem 40x40x4mm lub rurą ochronną. Uziom otokowy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 40x5mm, wyprowadzając go do złącza kontrolnego. Uziom zagłębić w wykopie na głębokości min. 0,7 m. Przewód przyłączeniowy do uziomu należy przyspawać, a miejsce spawania dokładnie oczyścić i zakonserwować farbą oraz lepikiem asfaltowym. Złącza kontrolne powinny być oznakowane w sposób jednoznaczny dla celów pomiarowych. Rezystancja uziemienia dla instalacji odgromowej powinna być mniejsza lub równa 10Ω . Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu odgromowego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 40x5mm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pograżanie uziomów prętowych, wykonanych ze stali ocynkowanej o średnicy 10 do 13mm techniką udarową.

Na dachach budynków wentylatory należy chronić iglicami z pręta stalowego mocowanego do podstawy wywietrzaka z zachowaniem odstępów izolacyjnych. Kominy stalowe wentylacji należy podłączyć poprzez odpowiednie złącza z instalacją odgromową. Przewody odprowadzające wykonać prętem Fe/ZN śred. 8mm prowadzonym pod tynkiem w warstwie izolacji w izolacyjnych rurkach grubościennych .

5.14. Instalacja uziemiająca

Instalację uziemiającą wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 40x5mm ułożonej wzdłuż głównych tras kablowych trasy na głębokości min. 0,7m i połączyć z uziomami fundamentowymi, otokowymi i istniejącymi sieciami uziemiającymi.

Uziomy otokowe (dla obiektów istniejących) wykonać z taśmy stalowej ocynkowanej Fe/Zn 40x5mm ułożonej w ziemi na głębokości 0,7m. Uziom otokowy należy wykonać wokół budynków w odległości min. 1 m od zewnętrznego obrysu i połączyć z istniejącym uziemieniem. Połączenia taśm stalowych w ziemi wykonać jako spawane, miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją. Połączenia uziomów otokowych z konstrukcją wsporczą budynków i wiat oraz ze zbiornikiem wykonać poprzez złącza pomiarowe. Wszystkie metalowe elementy wyposażenia stacji należy uziemić.

Prawidłowość wykonania potwierdzić protokołami z pomiarów. W przypadku negatywnych wyników pomiarów wykonać dodatkowe uziomy sztuczne pionowe lub poziome.

Szyny PE oraz PEN rozdzielnic obiektowej powinny być połączone do uziomu obiektu. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 5Ω . W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pogrążanie techniką udarowa pionowych uziomów prętowych, wykonanych ze stali ocynkowanej o średnicy 10 do 13mm.

5.15. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalacje połączeń wyrównawczych.

Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych). Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Wykonać główną szynę wyrównawczą z taśmy stalowej cynkowanej FeZn 30x4mm. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać na najniższej kondygnacji budynku. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu. W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki. Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

Przewody wyrównawcze powinny być oznaczone kolorem żółto-zielonym.

Przewody wyrównawcze należy układać tak, aby nie były narażone na naprężenia i uszkodzenia. Metalowe poręcze objąć połączeniami wyrównawczymi.

Połączenia z elementami konstrukcyjnymi z wyjątkiem połączeń spawanych i połączeń w obudowie nierozbieralnej, np. zatapiających w materiale izolacyjnym powinny być dostępne dla kontroli.

Wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Jako połączenia wyrównawcze miejscowe mogą być wykorzystywane zamocowane na stałe części obce, np. stalowe konstrukcje budowlane. Połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z PN-HD 60364-5-54:2011

W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektów technologicznych, łącząc ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy maszyn dostępne w pomieszczeniach technicznych za pomocą bednarki 30x4mm. W pomieszczeniach biurowych lub socjalnych oraz na krótkich odcinkach, na dojściach należy użyć giętkiego przewodu LgY" umieszczonego w rurach winidurowych układanych na tynku lub pod tynkiem w bruzdach w betonie.

5.16. Demontaż urządzeń

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Na obiektach należy dokonać demontażu rozdzielnic, starych instalacji elektrycznych ulegających modernizacji lub likwidacji, a materiały i osprzęt, o ile nadają się do użytkowania należy przekazać Użytkownikowi. Materiały pochodzące z demontaży stanowiące surowce wtórne lub wskazane przez Zamawiającego jako przydatne pozostają własnością Zamawiającego i należy przekazać je protokolarnie przedstawicielowi Zamawiającego. Materiały te należy składować w miejscu wskazanym przez przedstawiciela Zamawiającego.

5.17. Roboty demontażowe rozdzielnic.

Wszelkie roboty związane z demontażem starych rozdzielnic powinny być prowadzone z zachowaniem wymogu utrzymania ciągłości procesów technologicznych oczyszczalni. Ustalenie wielkości ewentualnych przerw w zasilaniu konkretnych obiektów technologicznych powinno być uzgodnione z Użytkownikiem. Istnieje więc konieczność prowadzenia modernizacji według ściśle opracowanego programu, którego kluczowym elementem powinien być harmonogram robót opracowany z udziałem Zamawiającego i Wykonawcy.

Harmonogram powinien precyzyjnie określić:

- zakres robót przygotowawczych, zasadniczych i końcowych,
- ustalenia priorytetów i kolejność wykonania robót,
- warunki bezpiecznego wykonania robót dla obsługi, urządzeń i procesów technologicznych,
- czas rozpoczęcia i zakończenia robót,
- inne niezbędne szczegóły techniczne.

5.18. Roboty przełączeniowe.

Wszelkie roboty związane z przełączaniem zasilania oraz związane z modernizacją istniejących obiektów powinny być prowadzone z zachowaniem wymogu utrzymania ciągłości istniejących procesów technologicznych oczyszczalni. Ustalenie wielkości ewentualnych przerw w zasilaniu konkretnych obiektów technologicznych powinno być uzgodnione z Użytkownikiem.

Istnieje więc konieczność prowadzenia modernizacji według ściśle opracowanego programu, którego kluczowym elementem powinien być harmonogram robót opracowany z udziałem Użytkownika i Wykonawcy. Harmonogram powinien precyzyjnie określić:

- zakres robót przygotowawczych, zasadniczych i końcowych,
- ustalenia priorytetów i kolejność wykonania robót,
- warunki bezpiecznego wykonania robót dla obsługi, urządzeń i procesów technologicznych,
- czas rozpoczęcia i zakończenia robót,
- inne niezbędne szczegóły techniczne.

5.19. Kolejność i wytyczne wykonywania robót.

Roboty budowlano-montażowe rozbudowy i modernizacji oczyszczalni ścieków będą prowadzone w czasie pracy istniejących obiektów oczyszczania ścieków.

Nie przewiduje się zakłóceń w utrzymaniu ciągłości pracy istniejących obiektów oczyszczalni ścieków. Kolejność realizacji robót branży elektrycznej należy skoordynować z robotami budowlanymi i montażowymi dla branż instalacyjnych

Czasowe wyłączenia oraz dopuszczalny czas należy uzgadniać z Użytkownikiem.

Przed przystąpieniem do realizacji robót należy zorganizować zaplecze budowy i przygotować odpowiednio teren pod budowę. Realizacja robót budowlanych w pobliżu obiektów, urządzeń i instalacji przewidzianych do dalszej eksploatacji wymaga ich zabezpieczenia przed rozpoczęciem robót.

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania Programu (Harmonogramu) realizacji robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w Wymaganiach ogólnych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości wykonanych robót, materiałów oraz dostarczonych materiałów i urządzeń.

Wykonawca winien zapewnić odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych warunków oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów, wymagane Świadectwa Bezpieczeństwa i winny być zatwierdzone przez Zamawiającego.

Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Wymaganiach Ogólnych.

7.1. Zakres prac odbiorowych

Odbiór Robót polega na badaniu / sprawdzeniu:

- prawidłowości wykonania prac kablowych,
- prawidłowości wykonania montażu i kompletność rozdzielni i szaf elektrycznych,
- prawidłowości przeprowadzenia prób, nastaw i badań,
- kompletności certyfikatów i świadectw bezpieczeństwa,
- prawidłowości pracy,
- wykazu prac pomiarowych, których protokoły w wersji papierowej i elektronicznej winny być dostępne w trakcie odbioru: ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym i ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
- umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
- doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,

- oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno-neutralnych,
- umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- połączeń przewodów.
- udokumentowania sprawdzenia i odbioru robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających,
- dokumentacji po próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przygotowanie i udział w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przekazywania ich do użytkowania.

Dokumentacja powinna zawierać zdjęcia wykonane cyfrowo dokumentujące prace ulegające zakryciu.

7.2. Badanie doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych.

W tym przypadku należy sprawdzić:

a) prawidłowość doboru parametrów technicznych, kompatybilność i dostosowanie do warunków pracy urządzeń:

- zabezpieczających przed prądem przeciążeniowym,
- zabezpieczających przed prądem zwarciovym,
- różnicowo-prądowych.
- zabezpieczających przed przepięciami,
- zabezpieczających przed zanikiem napięcia,
- do odłączania izolacyjnego,

a także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej;

b) prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających;

c) prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie;

d) prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania

e) czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarcieniem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

7.3. Badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych

Podstawowym celem badań jest stwierdzenie za pomocą pomiarów i prób, czy zainstalowane przewody, aparaty, urządzenia i środki ochrony:

- spełniają wymagania określone w odpowiednich normach;
- spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób i mienia przed negatywnym oddziaływaniem instalacji elektrycznych;
- nie mają uszkodzeń, wad lub odporności mniejszej niż wymagana;
- są dobrane, zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Poniżej przedstawiono rodzaje pomiarów i prób, przy czym niektóre próby należy przeprowadzać tylko w zależności od potrzeb - w miarę możliwości w podanej kolejności.

Jeżeli w instalacji nie są zastosowane środki ochrony, których próba dotyczy, pomiarów i prób takich nie wykonuje się (np. pomiaru rezystancji ścian i podłóg dokonuje się tylko w przypadku zastosowania - jako środka ochrony - izolowania stanowiska).

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje przede wszystkim:

- 1) sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- 2) pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- 3) sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (separacja elektryczna),
- 4) pomiar rezystancji ścian i podłóg,
- 5) pomiar rezystancji izolacji kabla,
- 6) pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
- 7) pomiar prądów upływowych,
- 8) sprawdzenie biegunowości,
- 9) sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- 10) sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- 11) przeprowadzenie prób działania,
- 12) pomiary natężenia oświetlenia,
- 13) sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

7.4. Sprawdzenie umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.

W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- a) umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- b) obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- c) tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- d) umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

7.5. Dokumentacja powykonawcza.

Odbiór i kontrola dotyczy przekazania kompletu dokumentacji dedykowanej każdemu konkretnemu urządzeniu, w tym Instrukcji serwisowych niezbędnych podczas wykonywania następujących czynności przez użytkownika:

- w zakresie obsługi - czynności mających wpływ na zmiany parametrów pracy obsługiwanych urządzeń, instalacji i sieci przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i ochrony środowiska;
- w zakresie konserwacji - czynności związanych z zabezpieczeniem i utrzymaniem należytego stanu technicznego urządzeń, instalacji i sieci;
- w zakresie napraw - czynności związanych z usuwaniem usterek, uszkodzeń, oraz remontów urządzeń, instalacji i sieci w celu doprowadzenia ich do wymaganego stanu technicznego;
- w zakresie kontrolno-pomiarowym - czynności niezbędnych oceny stanu technicznego i sprawności energetycznej urządzeń;
- w zakresie montażu- czynności niezbędnych do oceny poprawności montażu.

Dokumentacja powykonawcza każdego elementu funkcjonalnego instalacji elektrycznej i sterowania musi zawierać:

- a) schemat jednokreskowy;

- b) schemat blokowy;
- c) schemat funkcjonalny;
- d) schemat okablowania wykonany w oprogramowaniu SEE;
- e) musi być przekazane zastosowane oprogramowanie wraz z licencją wystawioną na Zamawiającego. Oprogramowanie w wersji development pozwalające na swobodne wprowadzanie zmian w trakcie eksploatacji;
- f) wykaz materiałów wraz z proponowanymi zamiennikami;
- g) karty katalogowe użytych materiałów;
- h) elewacje szaf muszą być wyraźnie opisane, elementy zgodnie ze schematem trwałymi napisami tak od frontu jak i na tylnej ścianie drzwi;
- i) szafy muszą zawierać kieszenie na dokumentację;
- j) szafy rozdzielcze muszą być wyposażone w elementy oświetlenia podczas prowadzenia prac serwisowych;
- k) oznakowanie numerów rozdzielni musi być w układzie
- l) użyte lampki sygnalizacyjne i przyciski podświetlone muszą być dobrze widoczne w oświetleniu dziennym;
- m) wykaz adresów telefonów serwisów pogwarancyjnych na terenie Polski dla poszczególnych urzędzeń i aparatów.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. 73/23/EEC - Dyrektywa „Niskonapięciowe wyroby elektryczne”;
2. 89/336/EEC - Dyrektywa „Kompatybilność elektromagnetyczna”;
3. PN-EN 60204- 1:2001 - Bezpieczeństwo maszyn. Wyposażenie elektryczne maszyn. Część 1: Wymagania ogólne
4. PN-EN 61000-6- 2:2003 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Część 6-2: Normy ogólne. Odporność w środowiskach przemysłowych.
5. PN-HD 308 S2:2002 (U) - Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych.
6. PN-IEC 800:1998 - Przewody grzejne na napięcie znamionowe 300/500 V do ogrzewania pomieszczeń i zapobiegania oblodzeniu.
7. PN-E-01002:1997 - Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody.
8. PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

9. PN-IEC 1423-1:1998 - Przewody grzejne do zastosowań przemysłowych – Wymagania i metody badań.
10. PN-86/E-05003.01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne.
11. PN-EN 12255- 12:2005 - Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja.
12. PN-EN 12464- 1:2004. - Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
13. PN-EN 12665 - Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia.
14. PN-EN 50014:2004 - Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem - Wymagania ogólne.
15. PN-EN 50085- 1:2006 (U) - Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych - Część 1: Wymagania ogólne.
16. PN-EN 50086-1 2001 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne".
17. PN-EN 50086- 1:2001/AC:2006 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne.
18. PN-EN 50110- 1:2005 (U) - Eksploatacja urządzeń elektrycznych.
19. PN-EN 50164- 1:2002 - Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym.
20. PN-EN 50164- 2:2003 - Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.
21. PN-EN 50173- 1:2004 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
22. PN-EN 50174- 1:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
23. PN-EN 50174- 2:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
24. PN-EN 50174- 3:2005 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
25. PN-EN 50262:2006 - Dławnice kablowe stosowane w instalacjach elektrycznych.
26. PN-EN 50263:2004 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Norma wyrobu dotycząca przekładników pomiarowych i urządzeń zabezpieczeniowych.

27. PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części
28. PN-EN 50298:2004 - Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
29. PN-EN 50310:2006 (U) - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
30. PN-EN 50346:2004 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.
31. PN-EN 50368:2004 - Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych
32. PN-EN 50369:2005 (U) - Systemy instalacyjne wodoszczelnych osłon przewodów i kabli.
33. PN-EN 50395:2005 (U) - Metody badania właściwości elektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia.
34. PN-EN 50419:2006 (U) - Znakowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych zgodnie z artykułem 11(2) dyrektywy 2002/96/WE (WEEE).
35. PN-EN 55022:2000 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Urządzenia informatyczne - Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych - Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru.
36. PN-EN 55024:2000 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Urządzenia informatyczne - Charakterystyki odporności - Metody pomiaru i dopuszczalne poziomy.
37. PN-HD 60027- 1:2006 - Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce - Część 1: Zasady ogólne.
38. PN-EN 60034- 1:2005 (U) - Maszyny elektryczne wirujące - Część 1: Dane znamionowe i parametry.
39. PKN-CLC/TS 60034-17:2006 - Maszyny elektryczne wirujące - Część 17: Silniki indukcyjne klatkowe zasilane z przekształtników - Wskazówki dotyczące stosowania (IEC/TS 60034-17:2002+AC1:2002+AC2:2003).
40. PN-IEC 60050- 151:2003 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne.
41. PN-IEC 60050- 195:2001 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.

42. PN-IEC 60050- 301:2000 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce. Przyrządy pomiarowe elektryczne. Przyrządy pomiarowe elektroniczne.
43. PN-IEC 60050- 441:2003 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 441: Aparatura rozdzielcza, sterownicza i bezpieczniki.
44. PN-IEC 60050- 442:2000 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
45. PN-IEC 60050(604):1999 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Eksploatacja.
46. PN-IEC 60050- 826:2000/ Ap1:2000 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
47. PN-EN 60071- 1:2006 (U) - Koordynacja izolacji - Część 1: Definicje, zasady i reguły.
48. PN-EN 60085:2005 (U) - Izolacja elektryczna - Klasyfikacja termiczna.
49. PN-EN 60099- 4:2005 (U) - Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
50. PN-EN 60204- 1:2001 - Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne.
51. PN-EN 60204- 11:2003 - Bezpieczeństwo maszyn - Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 11: Wymagania dotyczące wyposażenia WN na napięcia wyższe niż 1000 V prądu przemiennego lub 1500 V prądu stałego i nie przekraczające 36 kV.
52. PN-EN 60228:2005/AC:200 6 (U) - Żyły przewodów i kabli.
53. PN-IEC 60364- 1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. . Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
54. PN-IEC 60364- 3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
55. PN-IEC 60364-4- 41:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
56. PN-IEC 60364-4- 42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
57. PN-IEC 60364-4- 43:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
58. PN-IEC 60364-4- 45:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

59. PN-IEC 60364-4- 46:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
60. PN-IEC 60364-4- 47:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
61. PN-IEC 60364-4- 444:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
62. PN-IEC 60364-4- 473:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
63. PN-IEC 60364-4- 482:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
64. PN-IEC 60364-5- 51:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
65. PN-IEC 60364-5- 52:2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
66. PN-IEC 60364-5- 53:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
67. PN-IEC 60364-5- 54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
68. PN-IEC 60364-5- 56:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
69. PN-IEC 60364-5- 523:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
70. PN-IEC 60364-5- 534:2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
71. PN-IEC 60364-5- 537:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
72. PN-IEC 60364-6- 61:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

73. PN-IEC 60364-7- 706:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
74. PN-EN 60417- 1:2002 (U) - Symbole graficzne stosowane na urządzeniach - Część 1: Przegląd i zastosowanie.
75. PN-EN 60417- 2:2002/A1:2003 (U) - Symbole stosowane na urządzeniach - Część 2: Oryginały symboli.
76. PN-EN 60439- 1:2003/A1:2005 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1).
77. PN-EN 60439- 3:2004 - 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.
78. PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
79. PN-EN 60446:2004 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
80. PN-EN 60447:2005 (U) - Podstawowe zasady oraz zasady bezpieczeństwa dotyczące współdziałania człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Zasady manewrowania.
81. PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
82. PN-EN 60598- 1:2005 - Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
83. PN-EN 60670- 1:2005 (U) - Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego - Część 1: Wymagania ogólne.
84. PN-EN 60719:2002 - Obliczanie najmniejszych i największych wartości średnich zewnętrznych wymiarów przewodów i kabli z żyłami miedzianymi o przekroju okrągłym, na napięcie znamionowe do 450/750 V.
85. PN-EN 60799:2004 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.

86. PN-EN 60898- 1:2003/A11:2006 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11).
87. PN-EN 60947- 1:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 1: Postanowienia ogólne.
88. PN-EN 60947- 2:2005 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 2: Wyłączniki.
89. PN-EN 60947- 3:2002/A2:2006 (U) - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
90. PN-EN 60947-4- 2:2004 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 4- 2: Styczniki i rozruszniki - Półprzewodnikowe sterowniki i rozruszniki do silników prądu przemiennego.
91. PN-EN 60947-7- 1:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa - Część 7- 1: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.
92. PN-EN 60947-7- 2:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7- 2: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów ochronnych miedzianych.
93. PN-EN 60947- 8:2005 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 8: Urządzenia sterujące zabezpieczeń termicznych (PTC) wbudowanych w maszyny wirujące.
94. PN-EN 60950:2002 (U) - Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej.
95. PN-EN 60950- 1:2004 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
96. PN-EN 60950- 1:2006 (U) - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
97. PN-EN 60950- 1:2004/A11:2005 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
98. PN-EN 60950- 21:2005 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 21: Zdalne zasilanie.
99. PN-EN 60950- 22:2006 (U) - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 22: Urządzenia instalowane na zewnątrz.
100. PN-EN 60950- 23:2006 (U) - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 23: Wielkogabarytowe urządzenia z systemami automatyki.

101. PN-EN 60998- 1:2006 - Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego - Część 1: Wymagania ogólne.
102. PN-EN 61000-2- 4:2003 (U) - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 2-4: Środowisko - Poziomy kompatybilności dotyczące zaburzeń przewodzonych małej częstotliwości w sieciach zakładów przemysłowych.
103. PN-EN 61000-4- 1:2003 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-1: Metody badań i pomiarów - Przegląd serii norm IEC 61000-4.
104. PN-EN 61000-6- 3:2004 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Część 6-3: Normy ogólne - Norma emisji w środowiskach mieszkalnych, handlowych i lekko uprzemysłowionych.
105. PN-EN 61008- 1:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia
106. PN-EN 61009- 1:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
107. PN-IEC 61024-1- 2:2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
108. PN-EN 61131- 1:2004 (U) - Sterowniki programowalne - Część 1: Postanowienia ogólne.
109. PN-EN 61131- 2:2005 - Sterowniki programowalne - Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
110. PN-EN 61131- 5:2002 (U) - Sterowniki programowalne - Część 5: Komunikacja.
111. PN-EN 61140:2005 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
112. PN-EN 61187: 2003 - Urządzenia pomiarowe elektryczne i elektroniczne.
113. PN-EN 61491:2002 Dokumentacja. (U) - Wyposażenie elektryczne maszyn przemysłowych – Łąca szeregowo przeznaczone do transmisji danych pomiędzy sterownikiem i napędem w czasie rzeczywistym.
114. PN-EN 61496- 1:2005 (U) - Bezpieczeństwo maszyn - Elektroczułe wyposażenie ochronne - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
115. PN-EN 61543:1999/A2:2006 (U) - Urządzenia ochronne różnicowoprądowe (RCDs) do użytku domowego i podobnych zastosowań – Kompatybilność elektromagnetyczna.

116. PN-EN 61557- 1:2002 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne.
117. PN-EN 61557- 2:2002 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji.
118. PN-EN 61557- 3:2003 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia.
119. PN-EN 61557- 4:2003 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów
120. PN-EN 61557- 5:2004 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 5.
121. PN-EN 61557- Rezystancja uziemień. 6:2004 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 6: Urządzenia różnicowoprądowe (RCD) stosowane w sieciach TT,
122. PN-EN 61557- TN i IT. 7:2004 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 7: Kolejność faz.
123. PN-EN 61557- 10:2004 - Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 10: Wielofunkcyjne urządzenia pomiarowe do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych.

124. PN-EN 61800- 2:2000 - Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości - Wymagania ogólne - Dane znamionowe niskonapięciowych układów napędowych mocy prądu przemiennego o regulowanej częstotliwości.
125. PN-EN 61800- 3:2005 (U) - Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości – Część 3: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC) i specjalne metody badań.
126. PN-EN 61800-5- 1:2005 - Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości - Część 5-1: Wymagania dotyczące bezpieczeństwa - elektryczne, cieplne i energetyczne.
127. PN-EN 61810- 1:2006 - Elektromechaniczne przekaźniki pośredniczące – Część 1: Wymagania ogólne i wymagania bezpieczeństwa.
128. PN-EN 62018:2005 - Moc pobierana przez urządzenia techniki informatycznej - Metody pomiarowe.
129. PN-EN 62020:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny - Urządzenia monitorujące różnicowoprądowe do użytku domowego i podobnego (RCM).
130. PN-EN 62020:2005/A1:2005 (U) - Sprzęt elektroinstalacyjny - Urządzenia monitorujące różnicowoprądowe do użytku domowego i podobnego (RCM).
131. PN-EN 62040-1- 1:2006 - Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 1-1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów.
132. PN-EN 62040-1- 2:2005 - Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 1-2: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach o ograniczonym dostępie.
133. PN-EN 62040- 2:2006 (U) - Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 2: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).
134. PN-EN 62040- 3:2005 - Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 3: Metody określania właściwości i wymagania dotyczące badań.
135. PN-EN 62061:2005 (U) - Bezpieczeństwo maszyn - Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem.
136. PN-EN 62094- 1:2006 - Wskaźniki świetlne do instalacji elektrycznych stałych domowych i podobnych - Część 1: Wymagania ogólne.
137. PN-EN 62208:2006 - Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.

138. PN-E-79100:2001 - Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport.
139. PN-87/E-90050 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania.
140. PN-87/E-90054 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
141. PN-87/E-90056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
142. PN-87/E-90060 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie.
143. PN-E- 93207:1998/Az1:199 9 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1).
144. PN-E-93208:1997 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
145. PN-HD 21.4 S2:2004 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

09

AKPiA

SPIS ZAWARTOŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot WWiORB	3
2. MATERIAŁY	4
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	6
5. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT	7
5.1. Ogólne warunki wykonania robót	7
5.1.1. Montaż aparatury pomiarowej	8
5.1.2. Montaż sprzętu elektrycznego	9
5.1.3. Montaż zestawów automatyki przemysłowej	9
5.1.4. Przyłączanie aparatury i sprzętu	10
5.1.5. Podłączenie aparatury i sprzętu	11
5.1.6. Instalacje tras obwodów elektrycznych	11
5.1.7. Instalacje urządzeń i tras kablowych w obiektach zagrożonych wybuchem	13
5.1.8. Montaż tablic i skrzynek rozdzielczych	14
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót	14
5.2.1. Pomiary	14
5.2.2. Przetworniki pomiarowe	17
5.2.6. Urządzenia wykonawcze	22
5.2.7. Trasy kablowe	22
5.2.8. System sterowania SCADA	24
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	34
7. ODBIÓR ROBÓT	34
7.1. Dokumenty do dostarczenia po podpisaniu Umowy i przed przystąpieniem do kompletowania dostawy	36
7.2. Dokumenty do dostarczenia przed ukończeniem robót na placu budowy	37
7.3. Dokumenty do dostarczenia po ukończeniu robót i prób	37
7.4. Instrukcje obsługi i eksploatacji oraz dokumentacja techniczna	37
7.4.1. Instrukcja eksploatacji	38
7.4.2. Instrukcja obsługi serwisowej oprogramowania użytkowego i urządzeń	39
7.4.3. Listy części zamiennych	39
7.4.4. Dokumentacja dla tablic rozdzielczych	39
7.4.5. Dane urządzeń AKPiA dotyczące ich stosowania	40
7.4.6. Dokumentacja systemu sterowania SCADA	40
7.4.7. Dokumentacja instalacji elektrycznych	41
7.5. Rozruch	42
8. PRZEPISY ZWIĄZANE	42
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	50

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWIORB

Przedmiotem niniejszych WWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki (AKPiA) oraz systemu sterowania SCADA związanych z realizacją Robót w ramach „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Wymogi zawarte w tym dokumencie powinny być odczytywane łącznie z wymaganiami zawartymi w innych częściach niniejszego PFU oraz w normach polskich i międzynarodowych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót w sposób spełniający poniższe warunki:

Całkowite wyposażenie i instalacja AKPiA oraz SCADA powinny być zgodnie z wymogami:

- niniejszych materiałów przetargowych;
- norm polskich i międzynarodowych;
- polskiego prawa i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych;
- wszelkich ustaleń zawartych między Zamawiającym i Wykonawcą.

Szczególną uwagę należy zwrócić na uzgodnienie instalacji przed ich montażem z Zamawiającym, a także na połączenia instalacji z systemem uziemienia, które powinno być realizowane równoległe z pracami budowlanymi (fundamenty). Wykonawca winien zapewnić, że instalacja jest wykonana w najwyższym standardzie i ze starannością odnośnie przebiegu kabli, ustawienia aparatury i innych elementów.

Wykonawca jest odpowiedzialny za:

- wszystkie aspekty wykonania, zastosowania i działania urządzeń, aparatury i obwodów sterowniczych zgodnie z wymaganiami niniejszych dokumentów przetargowych;
- współpracę między podwykonawcami tak, aby zapewnić kompatybilność wszystkich urządzeń na poziomie zarówno składników jak i systemu telekomunikacyjnego;
- zapewnienie, że wszystkie urządzenia i składniki tworzą razem spójną, racjonalną i w pełni zintegrowaną instalację;
- zapewnienie, że każdy przekazany system będzie kompletny w każdym szczególe i w pełni sprawny;
- dostawę i instalację wszystkich składników, w tym przetworników, sterowników, okablowania, barier, szaf sterowniczych i skrzynek obiektowych oraz pozostałych

elementów, które mogą być niezbędne do osiągnięcia prawidłowego funkcjonowania i zapewnienia niezawodnej i bezpiecznej instalacji, bez względu na to czy są szczegółowo wymagane;

- dostarczenie do wszystkich odpowiednich obwodów i urządzeń środków ochrony przeciw efektom przepięciowym lub innym indukowanym zaburzeniom;
- dostawę i instalację wszystkich blokad, alarmów oraz innych urządzeń, które mogą być uznane za niezbędne do zapewnienia bezpiecznej i wydajnej pracy bez względu na to czy są szczegółowo wymagane.

Wszystkie wymagania podane w niniejszych WWiORB należy traktować jako wymagania minimalne.

2.MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Wymaganiach Ogólnych.

Wyroby i materiały dostarczane na budowę powinny być fabrycznie nowe i nie używane.

Urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane oraz wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności. Z tego względu urządzenia powinny być wykonane tak, aby:

- zredukować do praktycznego minimum rutynową i okazjonalną konserwację przez cały okres użytkowania przy równoczesnym zapewnieniu maksymalnej niezawodności;
- skutecznie przeciwstawić się wpływom czynników elektrycznych, mechanicznych, termicznych, atmosferycznych i środowiskowych, którym będą podlegać podczas eksploatacji, bez pogorszenia własności i bez usterek.

W przypadku dostawy więcej niż jednego urządzenia bądź elementu przeznaczonego do wykonywania określonej funkcji, wszystkie takie pozycje powinny być identyczne i wzajemnie wymienne. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami Zamawiającego i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych.

Urządzenia pomiarowe powinny zostać dostarczone wraz ze świadectwami kalibracji fabrycznej. Do urządzeń powinna być dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa.

Do urządzeń i osprzętu instalowanego w strefie zagrożonej wybuchem powinny zostać dołączone odpowiednie atesty. Jeśli jest to wymagane prawem, urządzenia i osprzęt powinny mieć aprobaty, atesty lub inne dokumenty wydane przez odpowiednie jednostki.

Jeśli w projekcie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu, podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Zastosowanie na budowie materiałów i wyrobów o parametrach zbliżonych, lecz nie identycznych do podanych w projekcie, dopuszcza się wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymagane są świadectwa jakości, należy dostarczać wraz z tymi świadectwami, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych). Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego itp. dokumenty materiałowe należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem, a po wydaniu materiału z magazynu - u Zamawiającego.

Materiały i urządzenia dostarczone na miejsce składowania (budowę) należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym powodowanych korozją, itp.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich zabudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo robót.

Wszystkie moduły elektroniczne (płytki drukowane) powinny być pokrywane lakierem odpornym na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych panujących na oczyszczalni w miejscu ich wbudowania.

Wszystkie materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w niżej wymienionych dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek.

Przy przewozie i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn, itp. Na pochylniach o napędzie mechanicznym należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i paneli sterowniczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia należy zabezpieczyć przed nadmiernym drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz środka transportu;
- na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie - czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania;
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.;
- niedopuszczalne jest chwytanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi.
- W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska.

Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach; dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla;
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodów lub innymi środkami transportu powinny być ustawione na krawędziach tarcz (oś bębna pozioma), a tarcze

bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać; stawianie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko (oś bębna w pionie) jest zabronione; kręgi kabla należy układać poziomo (płasko);

- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami;
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu lub z innego środka transportu lądowego i morskiego zaleca się wykonywać za pomocą dźwigu;

5. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Wymaganiach Ogólnych.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca winien przedstawić do akceptacji Zamawiającego projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Montaż i łączenie winno być prowadzone zgodnie z następującymi wymaganiami ogólnymi:

- Przed zamontowaniem szaf, korytek kablowych, itp. Wykonawca powinien poprzez przegląd upewnić się, że nie stanowią przeszkody w montażu innych urządzeń (jak np. instalacji cieplnych, wodnych i sanitarnych) w budynkach;
- Wszystkie połączenia w skrzynkach obiektowych, przetwornikach, itp. powinny być wyposażone w zaciski kablowe;
- Przewody przy wchodzeniu do przetworników, itp. powinny być pozostawione z zapasem. Zapas należy zwinąć i zamocować tak, aby nie umożliwiał gromadzenia się wody w dławiku kablowym (tzw. „kapinos”).

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wartości znamionowe kabli nie powinny przekraczać wartości podanych w odnośnych Polskich Normach.

Końcowy wybór kabli przez Wykonawcę podlega aprobach Zamawiającego.

Dla obwodów iskrobezpiecznych należy sporządzić na rysunkach obwodowych obliczenia parametrów mających wpływ na iskrobezpieczeństwo i udowodnić spełnienie warunków narzuconych przez zastosowane separatory.

5.1.1. Montaż aparatury pomiarowej

Urządzenia obiektowe należy montować tak, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, łatwy dostęp obsługi oraz dobrą widoczność odczytu.

Montaż urządzeń obiektowych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta. Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności do prawidłowego zamontowania oraz w celu wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy montażu urządzeń obiektowych należy przestrzegać następujących warunków:

- temperatura otoczenia powinna wahać się w granicach od +5 do +50°C;
- powietrze otaczające przyrządy nie może być zapyłone, ani też nie mogą występować w nim substancje agresywne;
- przyrządy należy zabezpieczyć przed drganiami i wstrząsami mechanicznymi;
- wilgotność względna powietrza nie może przekroczyć 90%;
- zamocowanie przyrządu powinno być zgodne z pozycją pracy uwidocznioną na skali przyrządu lub w instrukcji fabrycznej, z uwzględnieniem łatwego dostępu dla obsługi.
- Nie dopuszcza się montażu w pozycji dławikami do góry (chyba że dokumentacja producenta nakazuje taki sposób montażu);
- w pobliżu przyrządów nie mogą występować silne pola magnetyczne i elektryczne;
- zaciski ochronne urządzeń muszą być połączone z uziemieniem.

Aparaturę należy montować po montażu konstrukcji, za pomocą śrub lub wkrętów z nakrętkami i podkładkami sprężystymi, zwracając szczególną uwagę na dokładne jej wypoziomowanie.

Montaż tras impulsowych za pomocą rurek ze stali nierdzewnej i połączeń rozłącznych gwintowo-zaciskowych należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta oraz wymaganiami Zamawiającego. Trasy impulsowe powinny być możliwie krótkie, a ich zamocowanie powinno być sztywne i eliminujące wpływ drgań. Na trasach impulsowych należy przeprowadzić próbę wytrzymałości / szczelności (przy zamkniętych zaworach zbloczy zaworowych / zespołów odcinających zaworów kulowych lub, w przypadku ich braku, odpowiednio obniżając ciśnienie próby, tak aby nie doprowadzić do zniszczenia przyrządu pomiarowego). Nie należy przeprowadzać prób wodą na urządzeniach, które mogą ulec uszkodzeniu pod wpływem wilgoci.

Siłowniki należy montować na konstrukcji stalowej o odpowiedniej wytrzymałości oraz sztywności i mocować za pomocą śrub. W miarę możliwości siłownik należy montować w

jak najmniejszej odległości od mechanizmu wykonawczego, aby uzyskać należytą sztywność układu kinematycznego. Przy montażu aparatury należy zwrócić uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu.

Miejsce montażu aparatów należy oznaczyć w sposób widoczny i trwały pełnym symbolem obwodu pomiarowego lub automatyki i numerem elementu obwodu. Oznaczenia aparatury elewacyjnej należy umieścić nad otworem w elewacji od strony wewnętrznej konstrukcji tablicy lub szafy, natomiast oznaczenie aparatury mocowanej na konstrukcjach wsporczych - bezpośrednio obok miejsca mocowania.

Montaż urządzeń powinien być wykonany tak, aby był do nich możliwy dostęp obsługowy z ziemi lub z pomostów obsługowych, bez użycia drabin, rusztowań itp. Nie należy montować urządzeń na wysokości większej niż 1,6 m od podłogi pomieszczenia, ziemi lub pomostu obsługowego.

5.1.2. Montaż sprzętu elektrycznego

Przez pojęcie sprzętu elektrycznego należy rozumieć: sterowniki, przełączniki, wyłączniki i przełączniki dźwigniowe, przyciski sterownicze, wyłączniki samoczynne, gniazda bezpiecznikowe, styczniki, przekaźniki, zasilacze, transformatory, kasety sygnalizacyjne, lampki sygnalizacyjne, skrzynki przyłączeniowe oraz listwy i zaciski montażowe, itp.

Sprzęt należy montować zwracając uwagę na właściwy sposób zabudowania, zapewniający możliwość demontażu i łatwy dostęp dla obsługi.

Niewykorzystane otwory na przepusty kablowe powinny zostać zaślepione. W przypadku instalacji sprzętu w strefach zagrożonych wybuchem, wszystkie zastosowane urządzenia i wyposażenie powinny posiadać stosowne dopuszczenia do pracy w strefie zagrożonej wybuchem.

5.1.3. Montaż zestawów automatyki przemysłowej

Poprzez pojęcie zestawów automatyki przemysłowej należy rozumieć szafy i tablice pomiarowe, regulacyjne i sterownicze oraz pulpity dla automatyki przemysłowej.

Konstrukcje nośne zestawów automatyki muszą być bezwzględnie chronione zgodnie z zasadami ochrony przeciwporażeniowej zawartej w normie PN-92/E-05009.

5.1.4. Przyłączanie aparatury i sprzętu

Przyłączanie aparatury elewacyjnej i sprzętu zabudowanego na konstrukcji nośnej tablicy lub szafy wykonuje się przez połączenie przewodami izolowanymi zacisków poszczególnych aparatów i sprzętu z zaciskami listew montażowych. Przy wykonywaniu oprzewodowania należy stosować następujące zasady:

- ułożenie przewodów powinno być zgodne z adresami podanymi przez Zamawiającego;
- zastosowane przekroje przewodów powinny być odpowiednie do obciążenia oraz zgodne z ustaleniami z Zamawiającym;
- barwy powłok izolacyjnych przewodów- żółto-zielona dla przewodów ochronnych i jasnoniebieska dla obwodów iskrobezpiecznych;
- zasilanie każdego aparatu powinno być oddzielne (zabrania się zasilania aparatów przez mostkowanie);
- obwody pomiarowe powinny być oddzielone od siłowych;
- połączenia lutownicze przewodów powinny być wykonane we właściwy sposób; lutowanie miejsc styku należy wykonać tylko przy użyciu kalafonii (stosowanie pasty lutowniczej jest niedopuszczalne);
- kable przy urządzeniach, w skrzynkach obiektowych oraz w szafach należy zarabiać stosując tulejki z rękawami termokurczliwymi;
- trasy wiązek przewodów lub korytek powinny być usytuowane we właściwy sposób (nie powinny utrudniać dostępu do zacisków łączeniowych);
- należy pozostawiać odpowiednie zapasy w długości przewodów przy zaciskach aparatów, sprzętu i listew montażowych;
- nie należy dopuszczać do nacięć przewodów przy zdejmowaniu powłok izolacyjnych;
- należy zachować odpowiednie odległości wiązek przewodów od sprzętu i aparatów, umożliwiających założenie końcówek adresowych;
- należy zastosować odpowiednią, w pełni okablowaną i wyposażoną rezerwę w liczbie wejść / wyjść (zgodnie z ustaleniami z Zamawiającym).
- Formowanie przewodów i zalewanie / zamykanie przepustów ściennych należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować w wiązkę i układać w korytkach. Opis końcówki adresowej powinien składać się z:

- przy aparacie - z numeru listwy montażowej i numeru zacisku tej listwy, do której jest podłączony drugi koniec przewodu;
- przy mostkach między aparatami - z numeru zacisku aparatu, symbolu aparatu, do którego przewód biegnie i numeru zacisku tego aparatu;
- przy mostkach na zaciskach listew montażowych - z numeru zacisku listwy i symbolu listwy, do której przewód biegnie (nie dotyczy mostków stałych).

5.1.5. Podłączenie aparatury i sprzętu

Końce kabli sygnałowych należy tak przygotować, aby można było wprowadzić ich żyły do przewidzianych aparatów i sprzętu, zwracając szczególną uwagę na pewność połączeń i prawidłowość izolacji. Przy urządzeniach należy zostawić zapas kabla. W przypadku urządzeń montowanych na zewnątrz należy uformować pętlę zapobiegającą dostawaniu się wody do wnętrza urządzenia (tzw. „kapinos”).

Odizolowane końce przewodów należy wprowadzać do aparatu lub do sprzętu przez dławiki uszczelniające, przy czym przewody zasilające należy wprowadzić przez oddzielny dławik.

Skrzynki przyłączeniowe, dławiki i okablowanie montowane w strefie zagrożonej wybuchem powinny mieć odpowiednie atesty i certyfikaty dopuszczające do pracy w danej strefie.

Formowanie przewodów należy dokonać po przedzwonieniu obwodów. Przewody należy formować w wiązkę i układać w korytkach.

Przy podłączaniu przewodów do zacisków tablicowych lub aparatury należy zapewnić niezawodność połączeń oraz czytelność i trwałość opisu.

5.1.6. Instalacje tras obwodów elektrycznych

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0/4 do 20 mA;
- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V;
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad itp.

Należy unikać prowadzenia tras obwodów pomiarowych razem z innymi trasami obwodów elektrycznych lub w ich pobliżu.

Obwody elektryczne instalacji prowadzić kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. W przypadku współpracy urządzeń z falownikami wszystkie obwody powinny zostać wykonane za pomocą kabli lub przewodów ekranowanych.

Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączy na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki należy łączyć listwami zaciskowymi umieszczonymi w puszkach przelotowych.

Trasy elektryczne w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w krytych korytkach prefabrykowanych, a pojedyncze kable - w rurach osłonowych.

Trasy sygnałowe instalacji AKPiA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi. Trasa instalacji winna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Należy dążyć do prowadzenia tras instalacji w liniach poziomych i pionowych:

- kable i przewody komunikacji cyfrowej należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych, ocynkowanych, zamkniętych;
- dopuszcza się prowadzenie kabli pomiarowych i sterowniczych w korytkach wspólnych z magistralami cyfrowymi;
- odległość tras dla kabli pomiarowych i Profibus od kabli zasilających z napięciem 230 V winna wynosić co najmniej 30 cm;
- kable zasilające należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych, ocynkowanych;
- przepusty w ścianach i stropach należy po ułożeniu kabli uszczelnić;
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami winny być wykonane w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV;
- kable na swojej trasie muszą posiadać oznaczniki określające dane kabla rozmieszczone w maksymalnej odległości co 20 m;
- na krótkich podejściach do pojedynczych przyrządów pomiarowych dopuszczalne jest układanie kabli pomiarowych i sygnalizacyjnych bezpośrednio w ziemi z zachowaniem zaleceń normy N SEP-E-004 trasy kablów dla kabli zasilających i sterowniczych powinny zostać wykonane jako osobne trasy kablów.

Kable należy prowadzić w kanalizacji kablowej, na półkach kablowych lub w korytkach.

Kable należy rozprowadzać bezpośrednio z bębnow. Niedopuszczalne jest cięcie kabli przed rozprowadzeniem.

Podczas kładzenia kabli należy przestrzegać minimalnych promieni gięcia oraz maksymalnych sił ciągnięcia kabla. Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz co 20 m dla kabli w kanalizacji kablowej.

Oznaczniki powinny zawierać co najmniej przedstawione poniżej informacje:

- Numer kabla;
- Typ kabla;
- Rok instalacji.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PVC lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach.

Kable w korytach kablowych powinny być mocowane do koryt za pomocą opasek ze stali nierdzewnej bądź z plastiku.

Koryta kablowe powinny być wykonane ze stali galwanizowanej, a tam gdzie wymagają tego warunki – ze stali nierdzewnej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości koryta / drabiny za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych. W przypadku współpracy urządzeń z falownikami należy stosować kable ekranowane. Należy zachować ciągłość elektryczną ekranu na całej długości trasy kablowej. Ekran należy uziemiać na jednym końcu trasy, w szafach sterowniczych. Wykonawca winien dobrać przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy, przekrój kabla nie może być jednak mniejszy niż:

- 1,5 mm² dla pętli prądowych 4..20 mA;
- 1,5 mm² dla pozostałych kabli sygnałowych i sterowniczych;
- 1,5 mm² dla kabli zasilających 230 VAC

5.1.7. Instalacje urządzeń i tras kablowych w obiektach zagrożonych wybuchem

Przewody obwodów iskrobezpiecznych powinny być wyposażone w izolację wytrzymującą napięcie probiercze do obudowy o wysokości 3-krotnej wartości najwyższego napięcia występującego w układzie. Nie wolno stosować przewodów aluminiowych.

5.1.8. Montaż tablic i skrzynek rozdzielczych

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób uzgodniony z Zamawiającym.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zalać betonem.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach;
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych;
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu;
- podłączyć obwody zewnętrzne;
- podłączyć przewody ochronne.

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót

5.2.1. Pomiary

Jednostki pomiaru

Wszystkie wymagania podane w poniższych rozdziałach należy traktować jako minimalne.

Wszystkie dostarczone urządzenia obiektowe powinny być przystosowane do ciągłej pracy na otwartym terenie (bez osłon) w całym zakresie warunków środowiskowych.

Części zwilżane (mające kontakt z medium) urządzeń winny być w wykonaniu z materiałów odpornych na to medium.

Urządzenia obiektowe muszą zapewnić wysoką pewność działania oraz długi czas pracy, w tym celu przy doborze należy przestrzegać poniższych reguł podstawowych:

- urządzenia obiektowe powinny być wysokiej jakości, w wykonaniu przemysłowym, standardowych typów,
- urządzenia powinny być wykonane z wysokiej jakości materiałów i komponentów, w najnowszej, lecz sprawdzonej w podobnych aplikacjach,

technologii,

- błędy pomiarowe powinny być jak najmniejsze,
- czas odpowiedzi powinien być jak najkrótszy,
- wszystkie materiały powinny być dobrane tak, aby wytrzymały warunki środowiskowe oraz kontakt z medium przez cały przewidywany czas życia eksploatacyjnego urządzenia.
- Wszystkie dostarczone dławiki kablowe powinny mieć odpowiedni (zgodny z urządzeniem) stopień ochrony IP. Wszystkie dławiki oraz tabliczki znamionowe urządzeń powinny mieć wybitą cechę potwierdzającą stopień ochrony oraz, tam gdzie wymagane, przydatność do montażu w strefie zagrożonej wybuchem.

W przypadku urządzeń montowanych w studniach, kanałach bądź bezpośrednio w ziemi należy skutecznie doszczelnić wszystkie przepusty kablowe za pomocą specjalnego żelu.

Wszystkie dostarczone urządzenia powinny być wyprodukowane przez firmy mające przedstawicielstwa i firmową obsługę serwisową w Polsce.

Kable do wszystkich szaf i skrzynek obiektowych muszą być wprowadzane od dołu.

Jako jednostki pomiarowe należy używać metrycznego systemu SI. Do skalowania odczytów, wyświetlania na synoptykach, regulatorach, itd. należy stosować poniższe jednostki:

Parametr	Jednostka
Temperatura	°C
Ciśnienie względne	MPa, bar(g), mmH ₂ O
Ciśnienie absolutne	MPa, bar(a)
Ciśnienie różnicowe	kPa, mbar
Poziom	m, mm
Przepływ	m ³ /h, l/s
Prędkość	m/s
Drgania	mm/s
Odczyn pH	pH
Przewodność	µS/cm
REDOX	mV
Tlen	%, mg/l

Dokładność pomiaru

Urządzenia obiektowe powinny spełniać poniższe wymagania dotyczące dokładności przetwarzania. Dokładność jest wyrażona jako procent ustawionego zakresu pomiarowego (chyba, że wyraźnie wskazano, iż jest to procent wartości mierzonej).

Podana dokładność pomiaru odnosi się do całej pętli pomiarowej, od urządzenia do karty wejściowej systemu sterowania (wejścia regulatora, itp.). Dokładność pomiaru dostarczonych urządzeń powinna być nie gorsza niż podane poniżej wielkości.

z.p. -% zakresu pomiarowego w.m. % wartości mierzonej

PRZETWORNIKI

(czujnik, przetwornik, przelicznik):

Ciśnienie	± 0,25 z.p. Ciśnienie różnicowe ± 0,1 z.p.
Przepływomierze magnetyczne	± 0,5 w.m.
Przepływomierze masowe – termiczne	± 1,5 w.m. ± 0.5z.p.
Przepływomierze inne	± 1,0 w.m.
Temperatura	kl. A
Poziom	± 0,2 w.m.
Odczyn pH	± 0,75 z.p.
Pot. REDOX	± 0,75 z.p.
Przewodność	± 0,75 z.p.
Tlen	± 1 w.m.

CZUJNIKI

Ciśnienia: ±1,0 (histereza 2%)

Ciśnienia różnicowego: ±1,0 (histereza 2%)

Poziomu: ±1,0 (histereza 2%)

Inne: ±1,0 (histereza 2%)

WSKAŹNIKI LOKALNE

Manometry: Klasa 1,0

Manometry różnicowe: Klasa 1,0

Przepływu Klasa: 1,0

Termometry Klasa: 1,0

Poziomu Klasa: 1,0

Inne Klasa: 1,0

Zasilanie

Urządzenia obiektowe winny być zasilane napięciem 24V DC +10% -15%, dostarczanym przez zasilacze z podtrzymaniem bateryjnym lub 230V AC +10%-15%, zabezpieczonym UPS.

Obciążalność styków czujników i przekaźników powinna być odpowiednia dla dołączonego obciążenia z właściwym marginesem bezpieczeństwa, nie może jednak być mniejsza niż 2 A dla 24 V DC.

Sygnały pomiarowe

Sygnały wyjściowe z urządzeń obiektowych powinny być generalnie wykonane jako wyjścia prądowe 4..20 mA.

Przylącza procesowe

Do wykonania elementów zwilżanych - w kontakcie z medium, należy generalnie stosować stal kwasoodporną. Odnosi się to do wszystkich czujników, rurek impulsowych, złączy, zaworów, itd.

Przylącza dla manometrów i pomiarów ciśnień należy wykonać jako M20x1,5 lub ½”.

Należy dostarczyć dławiki kablowe ze stali nierdzewnej bądź plastikowe w standardzie metrycznym.

Przetworniki pomiarowe na otwartym terenie oraz zainstalowane w przestrzeniach narażonych na działanie niekorzystnych warunków środowiskowych należy umieszczać w skrzynkach wyposażonych w okna, odpornych na działania środowiskowe panujące na oczyszczalni ścieków (wykonanych z tworzywa sztucznego lub ze stali nierdzewnej).

Uziemienie

W ramach Robót Wykonawca wykona odpowiedni system połączeń wyrównawczych, gwarantujący pewne i bezpieczne działanie instalacji AKPiA i systemu sterowania.

Strefy zagrożone wybuchem

Preferowanym sposobem ochrony przeciwwybuchowej jest wykonanie iskrobezpieczne (EEx i) z odpowiednimi separatorami iskrobezpiecznymi zainstalowanymi w szafach sterowniczych.

Identyfikacja urządzeń

Wszystkie urządzenia zostaną trwale oznaczone tabliczkami z wygrawerowanym numerem technologicznym zgodnie ze schematami procesowymi.

5.2.2. Przetworniki pomiarowe

Przepływomierze

Wszystkie przepływomierze służące do wykonywania pomiarów rozliczeniowych muszą posiadać stosowne certyfikaty (zatwierdzenie typu na mierzone medium wydane przez

GUM). Należy ujednolicić dostawę przepływomierzy - urządzenia powinny być tego samego typu i od tego samego producenta dla pomiaru tego samego medium.

Aby zapewnić odpowiednią odporność mechaniczną należy zastosować przepływomierze z obudową odporną na uderzenia.

Każdy przepływomierz montowany w rurociągach prowadzonych w ziemi należy zainstalować w szczelnej studni betonowej z wentylacją i łatwym dostępem.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby unikać jakichkolwiek przeszkód, jak kolana, zastawki i tym podobne przed i za przepływomierzami.

Każdy przepływomierz powinien być łatwo demontowalny. Należy dostarczyć i zamontować odcięcia przed i za przepływomierzem oraz dostarczyć zastępcze wstawki do rurociągu dla każdego typu i średnicy przepływomierza.

Odczyt z przepływomierza powinien być wskazywany lokalnie - bezpośrednio na przepływomierzu (na jego przetworniku) oraz w jednym wspólnym miejscu na terenie oczyszczalni - na ekranie monitora w Dyspozytorni.

Typy przepływomierzy

Pomiar przepływu w rurociągach ciśnieniowych

Doboru typu przepływomierza należy wykonać zgodnie z wymaganiami procesowymi (technologicznymi).

W miarę możliwości należy dobierać przepływomierze następujących typów:

- elektromagnetyczne,
- ultradźwiękowe,
- rotametry,
- przepływomierze termiczne.

Wykładzina powinna być wykonana z materiału odpornego na ścieranie (np. PU,), a elektrody z materiału odpornego na korozję (np. stal kwasoodporna bądź inny materiał równoważny, zależnie od medium). Zakres pomiarowy powinien być dobrany odpowiednio do wymagań procesowych.

Mierniki zainstalowane w kanałach poniżej poziomu ziemi oraz w innych miejscach trudnodostępnych powinny być wykonane jako rozłączne w wykonaniu IP68 potwierdzonym przez producenta na tabliczce znamionowej urządzenia.

Dopuszcza się instalację przepływomierzy elektromagnetycznych bezpośrednio w ziemi (tylko w przypadku, gdy nie ma miejsca na wykonanie odpowiedniej komory). W takim

przypadku należy dostarczyć przepływomierz w wykonaniu IP68 potwierdzonym przez producenta a przyłącza elektryczne powinny być doszczelnione za pomocą specjalnego żelu.

Przepływomierze elektromagnetyczne powinny obsługiwać protokół PROFIBUS DP.

W każdym przypadku przed i za przepływomierzem należy montować odcięcia umożliwiające łatwy demontaż urządzenia oraz zawór do odwadniania odcinka pomiarowego.

Przepływomierze masowe

Należy stosować masowe przepływomierze termiczne, instalowane w rurociągu za pomocą uszczelnionego przyłącza z zaworem kulowym, umożliwiającym wymianę urządzenia na ruch. Materiał przyłącza: stal kwasoodporna.

Zakres pomiarowy winien być zgodny z wymaganiami procesowymi.

Dokładność pomiaru winna wynosić minimum 1,5% wartości mierzonej + 0.5% zakresu pomiarowego.

Pomiary w kanałach otwartych

Do pomiarów w kanałach otwartych jako elementy spiętrzające należy stosować zwężki Venturiego bądź przelewy. Pomiary przepływu i poziomu powinny być wykonane jako ultradźwiękowe. Dokładność pomiaru powinna zawierać się w przedziale $\pm 3\%$ wartości mierzonej.

Łączny pomiar przepływu ścieków oczyszczonych należy zrealizować z wykorzystaniem przepływomierza elektromagnetycznego.

Przetworniki przepływu

Przetworniki przepływu powinny być zintegrowane z przepływomierzem bądź montowane oddzielnie w obudowie odpornej na działania środowiskowe (do montażu naściennego lub na rurze 2").

Odległość między czujnikiem i przetwornikiem nie powinna przekraczać 20 m. Typ kabla łączącego czujnik i przetwornik powinien być określony przez producenta przepływomierza i dobrany do warunków instalacji.

Przetwornik przepływu powinien być urządzeniem mikroprocesorowym, z wszystkimi funkcjami niezbędnymi do monitorowania i kontrolowania przepływomierza, wyposażonym w wyjście analogowe wskazujące bieżącą wartość przepływu oraz w wyjście impulsowe do sumatora przepływu. Przetworniki przepływu winny być zamontowane w sposób umożliwiający łatwy odczyt mierzonych wielkości.

Czujniki przepływu

Należy stosować czujniki przepływu mechaniczne (z sygnalizacją zdalną) lub elektroniczne. Wszystkie części zwilżane czujników muszą być wykonane z wysokoodpornej na korozję stali kwasoodpornej.

Pomiary ciśnienia

Czujniki ciśnienia

Jako czujniki ciśnienia należy zasadniczo stosować manometry ze zintegrowanymi stykami kontaktronowymi (strefa bezpieczna) lub w standardzie NAMUR lub innym równoważnym (strefa zagrożona wybuchem).

Dopuszcza się stosowanie presostatów ze zintegrowanymi stykami SPDT, z regulowanym punktem zadziałania.

Urządzenia powinny być wyposażone w zintegrowane zblocza zaworowe, umożliwiające kalibrację, testowanie, zerowanie, wyrównywanie ciśnień między komorami czujnika różnicowego itd. bez konieczności demontażu urządzenia. Zblocza powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej, niewykorzystane otwory zbloczy należy zabezpieczyć korkami z takiego samego materiału.

Dopuszcza się stosowanie odcinających zaworów kulowych zamiast zbloczy zaworowych.

Przetworniki ciśnienia

Przetworniki ciśnienia powinny być wykonane w sprawdzonej, nowoczesnej technologii.

Należy stosować inteligentne przetworniki dwuprzewodowe, bez konieczności zasilania osobnymi zasilaczami obiektowymi.

Sygnał wyj.: 4..20 mA

Części zwilżane przetwornika muszą być w wykonaniu ze stali kwasoodpornej.

Urządzenia powinny być wyposażone w zintegrowane zblocza zaworowe, umożliwiające kalibrację, testowanie, zerowanie, wyrównywanie ciśnień między komorami przetwornika różnicy ciśnień, itd. bez konieczności demontażu urządzenia. Zblocza powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej, niewykorzystane otwory zbloczy należy zabezpieczyć korkami z takiego samego materiału. Dopuszcza się stosowanie odcinających zaworów kulowych.

Pomiary temperatury

Czujniki temperatury do pomiarów zdalnych

Jako czujniki temperatury do pomiarów zdalnych należy stosować czujniki rezystancyjne o wysokiej powtarzalności i stabilności. Preferowane są czujniki typu Pt100 klasy A.

Z wyjątkiem zastosowań specjalnych (np. czujników montowanych w urządzeniach czy silnikach) czujniki temperatury powinny być umieszczane w odpowiednich pochwach termometrycznych wykonanych ze stali kwasoodpornej.

Dla czujników Pt100 należy stosować przetworniki montowane w główkach o IP68.

Przetworniki temperatury powinny być urządzeniami zasilanymi z pętli prądowej.

Sygnał wyjściowy: 4..20 mA

Pomiary poziomu

Przetworniki poziomu

Do bezdotykowego pomiaru poziomu, za wyjątkiem pomiaru poziomu mediów w miejscach, w których występuje piana lub kożuch, należy stosować przetworniki ultradźwiękowe lub radarowe.

Czujnik przetwornika powinien być skompensowany termicznie.

Przetwornik powinien być mikroprocesorowy, programowalny za pomocą klawiszów na panelu czołowym.

Dokładność pomiaru powinna wynosić $\pm 2-5$ mm.

Urządzenie powinno być wyposażone w wyjście analogowe 4..20 mA.

Czujniki poziomu

Jako czujniki poziomu można stosować urządzenia pływakowe, kamertonowe (wibracyjne), pojemnościowe bądź przewodnościowe. Części zwilżane powinny być wykonane z materiałów wysokoodpornych na korozję.

Czujniki pływakowe można stosować do mediów niezanieczyszczonych (woda, polielektrolit).

Stosowanie czujników pływakowych do mediów zanieczyszczonych należy ograniczyć tylko do dodatkowych urządzeń zabezpieczających przed przelaniem czy suchobiegiem pompy.

Pomiary analityczne

Urządzenia do pomiaru parametrów analitycznych powinny być urządzeniami obiektowymi.

Kanały poboru próbek (jeśli wymagane) powinny być jak najkrótsze i zabezpieczone przed zamarzaniem - urządzenia należy lokalizować jak najbliżej punktu pomiarowego.

Przewiduje się stosowanie przetworników uniwersalnych, umożliwiających dołączenie sond pomiarowych różnego typu (np. sondy pH-metrycznej i konduktometrycznej).

Dopuszcza się włączenie maksymalnie sześciu sond do jednego przetwornika. Przetwornik wyposażony w kartę komunikacyjną PROFIBUS DP.

Pomiar tlenu rozpuszczonego w ściekach

Do pomiaru tlenu rozpuszczonego należy stosować luminescencyjne cyfrowe sondy tlenu rozpuszczonego, przystosowane do współpracy z przetwornikiem uniwersalnym.

Układy pomiaru pH

Zaleca się stosowanie cyfrowych czujników z wymienialną elektrodą kombinowaną pH. Sonda powinna mieć wbudowany czujnik temperatury w celu kompensacji pH i możliwość współpracy z przetwornikiem uniwersalnym.

Układy pomiaru przewodności

Zaleca się zastosowanie cyfrowych czujników indukcyjnych, przystosowanych do współpracy z przetwornikiem uniwersalnym.

5.2.6. Urządzenia wykonawcze

Generalnie urządzenia wykonawcze powinny być zasilane prądem.

Wszystkie urządzenia wykonawcze powinny mieć możliwość uruchomienia zdalnego z systemu sterowania lub uruchomienia lokalnego (wyłącznik zlokalizowany na urządzeniu, lub na skrzynce sterowania lokalnego przy urządzeniu) po przełączeniu przełącznika TRYB LOKALNY/ZDALNY w położenie LOKALNY).

Wszystkie urządzenia wykonawcze (napędy, szczególnie elektryczne) i regulacyjne powinny być przeznaczone do pracy ciągłej przez 24 godziny na dobę, 365 dni w roku.

Wszystkie urządzenia wykonawcze powinny być wyposażone w sygnalizację stanu i sygnały sterujące.

Dla siłowników funkcje te winny być realizowane poprzez protokół PROFIBUS DP.

5.2.7. Trasy kablowe

Trasa powinna być tak prowadzona, aby była łatwo dostępna na całej długości oraz nie była narażona na działanie czynników o temperaturze wyższej od temperatury otoczenia. Trasy elektryczne występujące w obwodach AKPiA należy podzielić na:

- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskoprądowych, np. od 0/4 do 20 mA;
- trasy obwodów pomiarowych służące do przesyłania sygnałów niskonapięciowych od 1 mV do kilku V;
- pozostałe trasy obwodów elektrycznych, jak: zasilania, sygnalizacji, sterowania, blokad itp.

Należy unikać prowadzenia tras obwodów pomiarowych razem z innymi trasami obwodów elektrycznych lub w ich pobliżu.

Obwody elektryczne instalacji należy prowadzić kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. Odcinki tras elektrycznych należy prowadzić bez łączeń na trasie. Jeżeli nie można tego uniknąć, poszczególne odcinki należy łączyć listwami zaciskowymi umieszczonymi w puszkach przelotowych.

Trasy elektryczne w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy prowadzić w krytych korytkach prefabrykowanych, a pojedyncze kable - w rurach osłonowych.

Trasy sygnałowe instalacji AKPiA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi.

Trasa instalacji winna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów.

Należy dążyć do prowadzenia tras instalacji w liniach poziomych i pionowych:

- kable i przewody komunikacji cyfrowej należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych, ocynkowanych, zamkniętych;
- dopuszcza się prowadzenie kabli pomiarowych i sterowniczych w korytkach wspólnych z magistralami cyfrowymi;
- odległość tras dla kabli pomiarowych, kabli komunikacji cyfrowej i Profibus od kabli zasilających z napięciem 220 V winna wynosić co najmniej 30 cm;
- kable zasilające należy prowadzić w odrębnych korytkach metalowych, ocynkowanych;
- przepusty w ścianach i stropach należy po ułożeniu kabli uszczelnić;
- przejścia pod drogami oraz skrzyżowania z innymi sieciami winny być wykonane w rurach ochronnych grubościennych z twardego PCV;
- kable na swojej trasie muszą posiadać oznaczniki określające dane kabla rozmieszczone w maksymalnej odległości co 20 m;
- na krótkich podejściach do pojedynczych przyrządów pomiarowych dopuszczalne jest układanie kabli pomiarowych i sygnalizacyjnych bezpośrednio w ziemi z zachowaniem zaleceń normy N SEP-E-004;
- trasy kablów dla kabli zasilających i sterowniczych powinny zostać wykonane jako osobne trasy kablów.

Kable należy prowadzić w kanalizacji kablowej, na półkach kablowych lub w korytkach.

Kable należy oznaczać trwałymi oznacznikami na obu końcach (dla wszystkich kabli) oraz co 20 m dla kabli w kanalizacji kablowej.

Wszystkie przejścia kablowe przez ściany czy sufity powinny być osłonięte rurami PVC lub stalowymi. Przyłącza kablowe mogą być wykonywane jedynie w skrzynkach obiektowych, szafach lub urządzeniach.

Kable w korytach kablowych powinny być mocowane do koryt za pomocą opasek ze stali nierdzewnej bądź z plastiku.

Koryta kablowe powinny być wykonane ze stali galwanizowanej, a tam gdzie wymagają tego warunki – ze stali nierdzewnej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości koryta / drabiny za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych. W przypadku współpracy urządzeń z falownikami należy stosować kable ekranowane. Należy zachować ciągłość elektryczną ekranu na całej długości trasy kablowej. Ekran należy uziemiać na jednym końcu trasy, w szafach sterowniczych. Wykonawca winien dobrać przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy.

5.2.8. System sterowania SCADA

System sterowania automatycznego winien być zrealizowany w oparciu o sterowniki swobodnie programowalne typu PLC (Programmable Logic Controller) i układy sterownicze dostarczane wraz z danym urządzeniem technologicznym (dotyczy np. urządzeń w stacji odwadniania osadu i budynku dmuchaw).

Sterowniki PLC winny posiadać możliwość pracy jako autonomiczne urządzenia i winny być zasilane poprzez UPS, co w skojarzeniu ze zdecentralizowanym układem winno zapewniać dużą niezawodność całego systemu. Centrum operacyjne systemu automatyki należy zlokalizować tak jak obecnie, w wydzielonym pomieszczeniu w Dyspozytorni – budynek administracyjny.

W Dyspozytorni należy zainstalować komputer klasy PC połączony ze sterownikami PLC magistralą systemową PLC (transmisja danych). Komputer winien być zasilany poprzez jednostkę UPS i winien współpracować z klawiaturą, myszką, monitorem kolorowym i drukarkami (do wydruku czarno-białego i kolorowego). Oprogramowanie systemu dyspozytorskiego winno być zbudowane na bazie oprogramowania narzędziowego dla automatycznego sterowania i gromadzenia danych typu SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition). System automatyki pracujący w oparciu o oprogramowanie klasy SCADA winien zapewniać następujące funkcje ogólne:

- sterowanie urządzeniami wg ustalonych algorytmów (sterowanie automatyczne) oraz za pośrednictwem poleceń wprowadzanych przez operatora (sterowanie ręczne zdalne),
- wizualizację procesu,
- alarmowanie,
- raportowanie określonych wielkości,
- dokonywanie obróbki wprowadzonych danych i ich prezentacji,
- archiwizowanie najistotniejszych danych dotyczących oczyszczalni,
- komunikację z innymi aplikacjami (np. Excel, Word, Access).

Zadaniem systemu sterowania SCADA jest zapewnienie sterowania i monitorowania instalacji oraz systemów, maszyn i urządzeń z centralnej Dyspozytorni.

System SCADA winien mieć strukturę systemu rozproszonego składającego się z:

- lokalnych układów sterowania, zainstalowanych w poszczególnych, głównych instalacjach procesowych,
- sieci przemysłowej, służącej do przesyłania sygnałów pomiędzy centralną Dyspozytornią i sterownikami lokalnymi,
- wyposażenia Dyspozytorni centralnej.

Wymagania ogólne

System sterowania SCADA musi być systemem otwartym, umożliwiającym podłączenia dodatkowych sterowników w trakcie eksploatacji oraz dokonywanie zmian w oprogramowaniu sterującym i wizualizacyjnym przez dowolnego wykwalifikowanego specjalistę.

Cechy systemu sterowania

Wymagania dla warstwy sprzętowej – kontrolery/sterowniki PLC:

Zastosowane sterowniki PLC muszą mieć budowę modułową. Program aplikacyjny musi być przechowywany w pamięci nieulotnej typu FLASH bądź EEPROM.

Sterowniki powinny być programowane w językach zgodnych z IEC 61131.

Sterowniki winny być wyposażone w:

- port Ethernet;
- porty szeregowy;
- Profibus DP.

Należy zachować odpowiednie zapasy:

- w liczbie wejść/wyjść PLC: min. 10% w pełni oprzyrządowanych (np. w separatory i z zachowaniem zapasu mocy w zasilaczu) wolnych kanałów z każdego typu, nie mniej niż po 3 kanały z każdego typu;
- w modułach zapasowych: w każdej szafie należy umieścić nieokablowane moduły, po jednym każdego typu (również moduły procesora, zasilacza, komunikacyjne...), dające możliwość szybkiej wymiany w przypadku awarii; w przypadku, gdy w kilku szafach znajdują się takie same moduły procesorów, można dostarczyć po jednym zapasowym module procesora na dwie szafy;
- port Ethernet;
- porty szeregowy z obsługą Profibus DP;
- komunikacja w oparciu o łącze światłowodowe.

Wymagania dla warstwy sprzętowej – układy wejść-wyjść:

- możliwość pracy w systemach scentralizowanych,
- możliwość pracy w systemach rozproszonych;
- możliwość wykonywania lokalnej logiki sterującej – w przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym;
- wbudowania diagnostyka modułów rozszerzeń oraz pętli pomiarowych;
- możliwość obsługi modułów komunikacyjnych (Ethernet, Profibus DP Master/Slave, szeregowy).

Wszystkie dostarczane urządzenia muszą być ujednolicone.

Przy doborze urządzeń należy brać pod uwagę standardy stosowane na obiektach gospodarki wodno-ściekowej i w miarę możliwości dostarczać urządzenia kompatybilne z istniejącymi urządzeniami i systemami przeznaczonymi do dalszej eksploatacji.

Dostarczony system musi być systemem nowoczesnym i wysokiej jakości. System musi spełniać wymagania techniczne i zawierać nowoczesne rozwiązania techniczne sprawdzone w praktyce, w chwili składania oferty. System powinien spełniać wymagania normy IEC 60870 dotyczące wyposażenia systemów telemetrycznych. System musi być zaprojektowany zgodnie z wymaganiami normy IEC 60617 (symbole graficzne dla rozproszonego sterowania, systemów komputerowych i logicznych).

System powinien być zaprojektowany w taki sposób, aby awaria w którejkolwiek jego części nie miała wpływu na działanie jego pozostałych elementów.

Wykonawcze urządzenia obiektowe (silniki, zawory, itd.) powinny być wyposażone w lokalne skrzynki sterownicze do sterowania bez udziału systemu SCADA. Skrzynki

powinny zawierać przełączniki do sterowania oraz lampki kontrolne stanu urządzenia. Wszystkie lampki powinny mieć taką jasność, aby było można rozróżnić ich stan przy świetle słonecznym.

Wartości analogowe powyżej 20 mA i poniżej 4 mA powinny być traktowane i zgłaszane jako błędy.

Wszystkie sygnały z obiektów, rozdzielni elektrycznych, itp. muszą mieć separację galwaniczną w postaci separatorów lub przekaźników.

W przypadku połączenia z urządzeniami generującymi sygnał alarmu (np. awaria napędu z rozdzielni) należy zapewnić wyświetlanie szczegółowego opisu awarii (nie może być to ogólny sygnał alarmu).

System SCADA powinien zapewnić dodefiniowanie sygnałów z przyszłych instalacji obiektu w przypadku jego rozbudowy..

Wszystkie dostarczone urządzenia powinny być wyprodukowane przez firmy mające przedstawicielstwa i serwis w Polsce.

Wszystkie dostarczone szafy systemu SCADA powinny być zamykane na klucz. Należy zapewnić możliwość otwierania grupy szaf jednym kluczem (np. szafy w sterowni - jeden klucz, szafy lokalnych systemów sterowania - drugi klucz, szafy telekomunikacyjne - trzeci klucz) .

Okablowanie szaf musi być prowadzone w korytkach kablowych.

Kable do wszystkich szaf i skrzynek obiektowych należy wprowadzać od dołu.

Wszystkie dostarczane komputery muszą być wyposażone w oprogramowanie antywirusowe zunifikowane z programem używanym obecnie przez Zamawiającego.

Wszystkie elementy oraz połączenia kablowe w szafach muszą być opisane. Opisy należy wykonać na tabliczkach z materiału odpornego na działanie środowiska panującego na obiekcie. Tabliczki należy mocować na elementach stałych szafy i dodatkowo na urządzeniach tak, aby w przypadku wymiany urządzenia opis pozostawał w szafie.

Oprogramowanie

Oprogramowanie powinno być eksploatacyjnie sprawdzone i w najnowszych wersjach.

Zaproponowana licencja musi pozwalać na uruchomienie zaprojektowanej aplikacji i obsługę odpowiedniej, wynikającej z projektu liczby zmiennych I/O.

Oprogramowanie wizualizacyjne

Oprogramowanie wizualizacyjne winno spełniać następujące wymagania:

- Możliwość pracy pod kontrolą aktualnego systemu operacyjnego Windows lub innego równoważnego;

- Możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient;
- Używanie bazy danych dla przechowywania informacji alarmowych;
- Dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle;
- Możliwość tworzenia bibliotek obiektów graficznych, które następnie można wykorzystywać wielokrotnie w różnych projektach (import/eksport obiektów graficznych);
- Możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji (pełna kompatybilność wstecz) lub rozbudowy licencji w przypadku dojścia nowych zmiennych;
- Dostępna w ramach licencji możliwość pracy jako OPC Server i OPC Klient;
- Podręczniki i dodatkowe instrukcje techniczne (instalacyjne i uruchomieniowe) w języku polskim;
- Autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

Narzędzia do raportowania i analizy danych

Narzędzia do raportowania i analizy danych winny zapewniać:

- możliwość łączenia się narzędzi z lokalnymi lub zdalnymi (przez sieć TCP/IP) serwerami przemysłowej bazy danych;
- możliwość kreślenia wykresów/trendów, to jest:
 - kreślenie wykresów historycznych jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
 - wyboru dowolnego zakresu czasowego,
 - korzystania z predefiniowanych zakresów czasowych;
 - kreślenie wykresów bieżących jednej lub wielu zmiennych z możliwością:
 - definiowania częstotliwości odświeżania,
 - modyfikacji kolorów pisaków;
 - możliwość zapisywania szablonów wykresów,
 - Szerokie możliwości manipulowania skalą wykresów, w tym: autoskalowanie wszystkich kreślonych parametrów, możliwość indywidualnej zmiany skali, przesuwanie wykresu góra/dół, możliwość prezentacji kreślonych zmiennych na wykresie w postaci stosu (jedna pod drugą);
- Interfejs użytkownika programu umożliwiającego tworzenie raportów w postaci tabelarycznej:

- możliwość tworzenia skomplikowanych zapytań bez znajomości języka SQL
- podręczniki i dodatkowe instrukcje techniczne (instalacyjne i uruchomieniowe) w języku polskim;
- autoryzowane szkolenia na terenie Polski.

Lokalne układy sterowania

Każda instalacja stanowiąca całość funkcjonalną powinna być sterowana przez własny węzeł sterowania zbudowany w oparciu o sterownik PLC. Należy zachować unifikację sprzętu: wszystkie sterowniki, separatory, zasilacze, itp. powinny pochodzić od jednego producenta.

Zastosowane sterowniki PLC muszą mieć budowę modułową. Program aplikacyjny musi być przechowywany w pamięci nieulotnej typu FLASH bądź EEPROM. Sterowniki powinny być programowane w językach zgodnych z IEC 61131.

Należy zachować odpowiednie zapasy:

- w okablowaniu: min. 10% wolnych żył w kablach wielożyłowych, nie mniej niż 1 żyła (lub 1 para dla kabli parowych);
- w przestrzeni koryt kablowych i kanalizacji kablowej: minimum 30% pola przekroju powinno być wolnych;
- w liczbie wejść/wyjść PLC: min. 10% w pełni oprzyrządowanych (np. w separatory i z zachowaniem zapasu mocy w zasilaczu) wolnych kanałów z każdego typu, nie mniej niż po 3 kanały z każdego typu.

Wszystkie żyły kabli przychodzących z obiektu powinny być zakończone na listwach zaciskowych i powinny być oznaczone oznacznikami wskazującymi miejsce podłączenia. Listwy zaciskowe powinny być logicznie poszeregowane na sygnały różnego typu (analogowe, binarne, wejściowe, wyjściowe itp.).

Okablowanie szafy należy prowadzić w krytych plastikowych korytach kablowych, elementy w szafie powinny być montowane na szynie DIN 35 mm. Okablowanie szafy nie może być wykonane przewodem o przekroju mniejszym niż 0,75 mm². Oprzewodowanie szafy musi być oznaczone za pomocą odpowiednich oznaczników na każdym końcu przewodu.

Ekranry kabli i uziemienia powinny być zakończone na szynie uziemień, osobnej dla ekranów iskrobezpiecznych. Wszystkie elementy metalowe szaf powinny być uziemione.

Wszystkie elementy szafy (zasilacze, zaciski, kable, sterowniki, karty we/wy itd. oraz sama szafa) powinny być trwale oznaczone numerem technologicznym uwzględnionym w dokumentacji.

Wszystkie elementy w szafach muszą być opisane. Opisy należy wykonać na tabliczkach z materiału odpornego na działanie środowiska panującego na oczyszczalni. Tabliczki należy mocować na elementach stałych szafy i dodatkowo na urządzeniach, tak aby w przypadku wymiany urządzenia opis pozostawał w szafie.

Szafy powinny być wyposażone w zasilacze 24V DC do zasilania podłączonych do nich urządzeń. Zasilanie wszystkich odbiorników szafy powinno być chronione przez UPS 230V AC o czasie podtrzymania nie krótszym niż 30 minut.

Szafy powinny mieć wewnętrzne oświetlenie, włączane automatycznie po otwarciu drzwi szafy.

Szafy powinny być wyposażone w osobno zabezpieczone gniazdo 230V AC do podłączenia komputera służącego do programowania sterownika PLC.

Szafy powinny być zamykane na zamek.

Na drzwiach szafy powinien być umieszczony panel operatorski umożliwiający podgląd stanów poszczególnych urządzeń i ich sterowanie oraz wybór rodzaju sterowania. Obsługa instalacji ze sterownika lokalnego powinna być możliwa po wyborze opcji LOKALNY.

Opcja ZDALNY winna umożliwiać kontrolę ze sterowni centralnej (Dyspozytorni). Opcja WYŁĄCZONY winna odstawiać instalację w stan bezpiecznego zatrzymania.

Niezależnie od wyboru trybu zawsze winno się odbywać monitorowanie przez system SCADA.

W każdej szafie powinna się znaleźć kieszeń, w której zostanie umieszczona dokumentacja powykonawcza instalacji.

Jako minimum szafy winny być w wykonaniu zabezpieczającym negatywnym oddziaływaniem środowiska agresywnego. Stopień ochrony szaf sterowniczych powinien wynosić IP 67. Szafy powinny być ogrzewane wewnątrz i wyposażone w termostaty służące do uruchamiania grzania/wentylacji dla zapobiegania tworzeniu się kondensatu z pary wodnej i jego osadzaniu się na elementach elektrycznych.

Jeśli możliwe, szafy lokalnych sterowników systemu SCADA należy umieścić w wydzielonych pomieszczeniach przy obsługiwanych instalacjach, zabezpieczonych przed emisją agresywnych gazów wywołujących korozję styków przewodów elektrycznych oraz układów elektronicznych (jak siarkowodór, amoniak, itp).

Lokalne stacje sterowania powinny być wyposażone w lokalne panele operatorskie umożliwiające miejscowe wprowadzanie parametrów procesowych, wizualizację zmiennych procesu oraz miejscowe sterowanie – panele kolorowe, dotykowe o przekątnej ekranu min. 7”,

Sieć przemysłowa

Lokalne układy sterowania i centralna sterownia powinny być połączone za pomocą sieci światłowodowej w topologii ringu z wykorzystaniem kabli wielomodowych przeznaczonych do instalacji zewnętrznych 50/125 μ m. Kable światłowodowe należy prowadzić w kanalizacji kablowej zbudowanej z rur ochronnych HDPE. Kabel światłowodowy powinien zawierać zapasowe włókna do wykorzystania w przyszłości (min. 50%, nie mniej niż 12 włókien). Kabel światłowodowy powinien mieć wysoki stopień odporności na uszkodzenia przez gryzonie.

W przypadku sieci lokalnych (łączyjących np. kilka sterowników) tam, gdzie jest to możliwe należy stosować połączenia światłowodowe.

Wszystkie urządzenia sieciowe (przełączniki - switche, komputery, modemy itp.) muszą być zainstalowane w standardowych szafach, muszą pochodzić od jednego producenta - w wykonaniu przemysłowym.

Szczegółowe wymagania techniczne dla wizualizacji

Schemat synoptyczny powinien przedstawiać schemat technologiczny. Powinna istnieć możliwość niezależnego obrazowania schematu technologicznego dowolnego układu oczyszczania ścieków, jak: układ mechanicznego oczyszczania ścieków, układ biologicznego oczyszczania ścieków, ścieżka osadowa, itd.

Teksty w synoptyce muszą być w języku polskim.

Wszystkie instalacje / urządzenia pokazane w synoptyce powinny być oznaczone zgodnie z ich indywidualnymi kodami identyfikacyjnymi.

Wymagania dla stacji operatorskiej

Należy uwzględnić stację operatorską dwumonitorową z oprogramowaniem wizualizacyjnym oraz pakietem raportowym.

Przemysłowe oprogramowanie do wizualizacji (graficznego odzwierciedlenia) oraz sterowania systemem powinno pozwalać na wyświetlenie bieżącego stanu urządzeń w postaci obiektów graficznych, analizę stanów alarmowych oraz wyświetlanie historii parametrów procesowych uzgodnionych z wykonawcą na etapie wykonawstwa.

Zestaw raportowych narzędzi klienckich powinien umożliwiać analizę i tworzenie raportów z danych pochodzących z serwera historii. Użytkownicy powinni móc samodzielnie przygotować raporty, wyświetlać przebiegi trendów, odczytywać dane tabelaryczne. Należy zapewnić możliwość pobierania i następnie analizy danych w programach MS Word i Excel.

Oprogramowanie wizualizacyjne powinno być systemem okienkowym, z możliwością wyświetlenia więcej niż jednego okna synoptycznego jednocześnie na każdym z monitorów.

Obsługa systemu wizualizacyjnego powinna odbywać się za pomocą myszy i klawiatury.

Niezależnie od wybranego ekranu operator musi być w sposób natychmiastowy informowany o wystąpieniu awarii lub błędów. Z każdego mimiku powinna być możliwość przejścia za pomocą jednej akcji (1 kliknięcia myszą) do mimiku najwyższego w hierarchii oraz do mimiku nadrzędnego.

Oprócz mimików na stacji operatorskiej należy zapewnić możliwość wyświetlania trendów (wykresów zmiennych analogowych). Ekran trendów powinny być łatwo konfigurowalne. Należy zapewnić możliwość zarówno łatwego dodawania / usuwania zmiennych, jak i zmiany skali czasowej przez wskazanie okresu, za jaki ma być sporządzony trend.

Stacja operatorska powinna zawierać ekrany historii zdarzeń (alarmów). Zdarzenia powinny mieć nadawany znacznik czasowy w PLC. Rozdzielczość pomiaru czasu nie powinna być gorsza niż 100 ms. Operator powinien mieć możliwość blokowania wizualizacji i sygnału dźwiękowego alarmów z wybranego obszaru (przy aktywnej archiwizacji alarmu w historii zdarzeń oraz na wydruku). Przed założeniem blokady system powinien wymuszać konieczność potwierdzenia chęci takiego działania. Na mimikach, na których są wyświetlane obiekty z zablokowanymi alarmami, powinna widnieć wyraźna informacja o założeniu blokady. Na liście zdarzeń musi pojawić się informacja o tym, kto i kiedy zablokował alarm. System powinien umożliwiać definiowanie czasu, przez który alarm ma być ignorowany.

System powinien mieć zdefiniowane alarmy pochodnych, wywołanych przez korelację zdarzeń pochodzących z wielu źródeł (np. załączenie pompy powinno skutkować przepływem; a jeśli sygnał z przepływomierza nie pojawi się - powinien zostać zgłoszony alarm).

W stacji operatorskiej winny być także generowane raporty (dzienne, miesięczne, kwartalne i roczne). Zarówno wygląd, jak i zawartość raportów powinny być konfigurowalne.

Pojawienie się zdarzeń powinno być odnotowywane w postaci wydruku na drukarce zdarzeń. Należy zapewnić możliwość drukowania na kolorowej drukarce laserowej dowolnych zrzutów ekranowych obrazowanych w stacji operatorskiej.

Stacja operatorska musi mieć możliwość eksportu do pliku (w formacie MS Excel i w formacie tekstowym) zarówno zdarzeń i alarmów (historycznych i bieżących), jak i tabelarycznych postaci trendów.

Wymagania dla UPS

Wszystkim urządzeniom zainstalowanym w Dyspozytorni należy zapewnić zasilanie gwarantowane UPS.

W przypadku awarii zasilania powinno być zapewnione synchronizowane bezprzerwowe przełączenie z zasilania sieciowego na gwarantowane.

UPS musi umożliwiać automatyczne i bezpieczne zamknięcie systemu operacyjnego urządzenia nadzorowanego.

Stan UPS-a powinien być monitorowany przez system sterowania SCADA.

Moc i pojemność baterii UPS-a powinna być obliczona na zasilanie 100% mocy zainstalowanej w sterowni przez czas minimum 30 minut.

Minimalny zakres sygnałów monitorujących pracę urządzeń, które mają być widoczne w systemie sterowania SCADA

Generalną zasadą powinno być wprowadzenie do systemu SCADA wszystkich sygnałów zabezpieczających i monitorujących pracę urządzeń. Każde urządzenie może posiadać odrębnie zdefiniowane i nazwane alarmy.

Poniżej przedstawiono przykładowe zestawy sygnałów dla kilku wybranych urządzeń:

a) Pompy

- praca,
- licznik czasu pracy,
- zanik napięcia zasilającego,
- zawilgocenie silnika (jeżeli dotyczy),
- czujnik przecieku w komorze olejowej (jeśli dotyczy),
- awaria.

b) Dmuchawy

- praca
- pobór prądu,
- licznik czasu pracy,
- sygnalizacja alarmów które są dostępne na lokalnej tablicy sterowniczej urządzenia,
- zanik napięcia zasilającego,
- obroty,
- awaria

Minimalny zakres danych bilansowych, które mają być rejestrowane w systemie sterowania SCADA

Jako minimum należy w systemie sterowania SCADA rejestrować następujące parametry:

- ilość wody zużytej przez Oczyszczalnię Ścieków
- ilość ścieków oczyszczonych, odprowadzanych do odbiornika,
- sumaryczna ilość osadu nadmiernego odebrana z części biologicznej,

Ochrona przeciwprzebieciowa

W celu ochrony instalacji i urządzeń przed skutkami przebieci atmosferycznych i łączeniowych, należy wykonać wielostopniowy zintegrowany system ochrony przeciwprzebieciowej, obejmujący także tory sygnałowe i pomiarowe. Tory sygnałów binarnych powinny zawierać galwaniczną separację między obiektem i WE/WY PLC.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w Wymaganiach Ogólnych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości wykonanych robót, materiałów oraz dostarczonych materiałów i urządzeń.

Wykonawca winien zapewnić odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych warunków oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie badania i pomiary winny być przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Po wykonaniu każdego etapu Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z normami i zaleceniami Zamawiającego oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów.

Badania należy przeprowadzić uwzględniając ewentualne zalecenia producenta zawarte w instrukcjach fabrycznych urządzeń oraz ich DTR.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Instalacja urządzenia (punkt pomiarowy) powinna być uzgodniona z Zamawiającym.

Akceptacja urządzenia przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku dotrzymania wymagań PFU.

Przy robotach AKPiA należy stosować protokolarne odbiory robót. Podczas odbioru szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- realizację zaleceń Zamawiającego dotyczących odstępstw od wcześniejszych ustaleń oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- protokoły częściowych odbiorów Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej;
- kompletności protokołów z pomiarów;
- kompletność DTR i świadectw producenta;
- instrukcje obsługi urządzeń systemu sterowania SCADA;
- jakość wykonanych robót związanych z montażem urządzeń systemowych;
- funkcjonalność całości systemu sterowania SCADA;
- instrukcje obsługi aparatów i urządzeń zamontowanych w sterowniach i na obiekcie;
- jakość wykonanych robót związanych z montażem technologicznych układów pomiarowych;
- stabilność zamocowania układów pomiarowych;
- funkcjonalność i dokładność wskazań układów pomiarowych podczas symulacji zdarzeń dla nich typowych oraz sytuacji awaryjnych;
- funkcjonalność układów pomiarowych w całości systemu sterowania AKPiA;
- kompletność i prawidłowość dokumentacji dozoru technicznego oraz dokumentacji dopuszczającej do pracy w strefach zagrożonych wybuchem;
- instrukcje obsługi urządzeń ciśnieniowych, pneumatycznych i armatury;
- jakość wykonanych robót związanych z montażem urządzeń wykonawczych;
- funkcjonalność działania napędu w całym zakresie roboczym;
- efektywność rozdzielenia przewodów PE i N w obwodach zasilania układów pomiarowych lub pomocniczych pracujących w układzie sieciowym TN-C-S;
- naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót;
- Uzupełnienie wszystkich materiałów eksploatacyjnych (takich jak toner i atrament w drukarkach, odczynniki do analizatorów, papier, nośniki danych itp.).

Do odbiorów zalicza się:

- sprawdzenie zgodności montażu z dokumentacją; poszczególnych aparatów i urządzeń;

- zapoznanie się z wynikami pomiarów zawartymi w protokołach sprawdzania obwodów i protokołach sprawdzania przyrządów pomiarowych;
- zapoznanie się z protokołami prób montażowych;
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z umową, Warunkami Wykonania, Wymaganiami Zamawiającego, prawem, normami i zasadami wiedzy technicznej;
- określenie wartości technicznej robót i stwierdzenie gotowości odbieranego obiektu do rozruchu.

Odbioru dokonuje przedstawiciel Zamawiającego przy udziale przedstawiciela Wykonawcy.

Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół, w którym powinny być wymienione wykryte ewentualne wady i termin ich usunięcia.

7.1. Dokumenty do dostarczenia po podpisaniu Umowy i przed przystąpieniem do kompletowania dostawy

Nie później niż na miesiąc przed rozpoczęciem kompletowania dostawy Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu oraz projekt techniczny oraz projekt systemu SCADA w celu umożliwienia przyjęcia lub odrzucenia rozwiązań przed ich realizacją.

Jako minimum Wykonawca dostarczy n/w dokumenty.

Dokumentacja dotycząca instalacji oraz komponentów elektrycznych:

- Rozplanowanie i dane aparatów dla tablic rozdzielczych.
- Schemat połączeń dla każdej tablicy, dotyczący głównych obwodów wejść do tablicy, obwodów sterowania silnikami, obwodów sterowania PLC, komunikacji, itp.
- Schemat połączeń dla urządzeń elektrycznych oraz pozostałe informacje na temat instalacji i komponentów elektrycznych.
- Opis urządzeń (w tym oznaczenia identyfikacyjne - kod ID, oraz listy komponentów).
- Szczegółowe informacje dotyczące instalacji, urządzeń i wszelkich atestów niezbędnych do otrzymania zezwoleń importowych / licencji i akceptacji polskich władz. Atesty te powinny zostać dostarczone Zamawiającemu na jego żądanie lub najpóźniej przed uruchomieniem całości Instalacji.
- Opis podstaw sterowania procesem.
- Opis oraz karty katalogowe komponentów sprzętu komputerowego (hardware) dla sterowników PLC i systemu SCADA.
- Opis konfiguracji systemu, sieci itp. tj. schemat konfiguracji.
- Opis oraz karty katalogowe grafiki wizualizacji systemu sterowania SCADA.

- Opis oraz wydruki widoku okien oprogramowania graficznego systemu sterowania.
- Opis oraz wydruki systemu raportów i różnych układów raportów.
- Opis ustawień narzędzi operatorskich w systemie sterowania.

7.2. Dokumenty do dostarczenia przed ukończeniem robót na placu budowy

Przed ukończeniem robót na placu budowy Wykonawca dostarczy jako minimum następujące dokumenty:

- Instrukcje zawierające dokumentację techniczną oraz procedury obsługi i eksploatacji.
- Wymagania dotyczące zawartości instrukcji opisano poniżej.
- Dokumentację wykonania wszystkich testów

7.3. Dokumenty do dostarczenia po ukończeniu robót i prób

Po wykonaniu robót elektrycznych i prób, Wykonawca powinien dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- Protokół „Pomiarów rezystancji izolacji kabli niskiego napięcia i przewodów sterowniczych” wraz z protokołami „skuteczności zerowania” oraz „Pomiarów sprawdzających rezystancję uziemienia”.
- Atesty urządzeń dostarczonych przez Wykonawcę oraz atesty tablic rozdzielczych. Świadectwa te powinny być zgodne z obowiązującymi normami.
- Protokół z prób powykonawczych dla urządzeń elektrycznych.
- Wykaz regulacji zabezpieczeń poszczególnych urządzeń (ochrona przepięciowa, ochrona przed zakłóceniem/ zwarcie itp.) z protokołem wykonania;
- Deklaracje producentów kabli w sprawie zgodności ich produktów z odpowiednimi normami UE.
- Schematy instalacji. Zamawiający ustali wymagania dla schematów podczas projektowych spotkań technicznych.

7.4. Instrukcje obsługi i eksploatacji oraz dokumentacja techniczna

Do systemu sterowania powinny zostać dostarczone kompletne instrukcje obsługi i eksploatacji.

Instrukcje powinny przedstawiać sposób sterowania obiektami w celu uzyskania prawidłowego i najbardziej efektywnego procesu technologicznego.

Zamawiający powinien otrzymać wersję wstępną instrukcji obsługi i eksploatacji niezbędną dla codziennej eksploatacji i obsługi obiektów objętych kontraktem – do zatwierdzenia lub skomentowania w okresie realizacji kontraktu na placu budowy, przed przygotowaniem ostatecznej wersji instrukcji obsługi.

Niezbędne informacje dotyczące obsługi i eksploatacji dostarczonych urządzeń powinny być sporządzone w języku polskim. Specyfikacje techniczne powinny być dostarczone w języku polskim.

Dokumentację należy dostarczyć w segregatorach. Zawartość dokumentacji powinna zostać podzielona na rozdziały z własną numeracją tabularyczną i spisami treści.

Ogólnie Wykonawca dostarczy dokumentację w zakresie umożliwiającym uniezależnienie Zamawiającego od Wykonawcy oraz dającą pełen dostęp i prawo Zamawiającemu do obsługi systemu we wszystkich sytuacjach.

Informacje niezbędne dla zainstalowania, obsługi i utrzymania urządzeń elektrycznych oraz systemu sterowania w nowobudowanych i przebudowywanych obiektach oczyszczalni ścieków powinny zostać przekazane w formie rysunków, schematów, wykresów, list oraz instrukcji i opisów.

Dokumenty powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi poniżej, w uzgodnieniu z Zamawiającym.

7.4.1. Instrukcja eksploatacji

Instrukcja eksploatacji powinna zawierać wszystkie informacje niezbędne dla codziennej eksploatacji dostarczonych urządzeń.

Wykonawca przygotowuje pełną wersję „Dokumentacji ruchowej – wytycznych eksploatacyjnych” opisującej dostarczone urządzenia.

W „Dokumentacji ruchowej – wytycznych eksploatacyjnych” powinien się znaleźć opis nadrzędnych wymagań eksploatacyjnych dotyczących strategii sterowania wszystkimi i każdą z jednostek procesowych łącznie z systemami automatycznego sterowania, punktami pomiaru i monitoringu, a także opis wymagań funkcjonalnych dotyczących stosowania sygnałów.

Jako minimum powyższe wytyczne winny zawierać:

- Ogólna struktura i funkcja instalacji, wraz ze schematem konfiguracji;
- Aparatura AKP i rejestracje analogowe;
- Ogólne funkcje systemu SCADA (uruchomienie, struktura okien, ogólne objaśnienia dla operatorów, zmiany parametrów itp.);

- Wytyczne dla obsługi różnych etapów procesu (praca w trybie automatycznym i ręcznym, alarmy i rejestracje);
- Wykresy i raporty;
- Obsługiwanie systemu alarmów.

Opis powinien być oparty na rzeczywistym wyglądzie okna wyświetlanego w systemie sterowania SCADA

7.4.2. Instrukcja obsługi serwisowej oprogramowania użytkowego i urządzeń

Instrukcja obsługi powinna zawierać wszystkie informacje niezbędne dla codziennej eksploatacji dostarczonych urządzeń.

Wytyczne eksploatacyjne winny zawierać:

- Zadania serwisowe;
- Wymagana częstotliwość serwisu/kalibracji itp.
- Wytyczne dla wykonywania czynności serwisowych;
- Potrzebne dostawy;
- Opis organizacji serwisu, osoby kontaktowe i ich kompetencje.

7.4.3. Listy części zamiennych

Lista części zamiennych winna specyfikować zalecane części zamienne dla całości dostaw (komponenty, sprzęt komputerowy, oprogramowanie itp.). Dla każdej pozycji należy podać dane dostawcy i producenta części zamiennych (w tym: numery telefonu/faksu, e-mail, adres i osoba kontaktowa przedstawiciela producenta na terenie Polski).

7.4.4. Dokumentacja dla tablic rozdzielczych

Dokumentacja powinna obejmować wszystkie urządzenia elektryczne, które Wykonawca dostarczył i/lub zamontował w tablicy rozdzielczej. Dokumentacja winna zawierać jako minimum:

- Zaprojektowany układ tablicy rozdzielczej, widok główny (z przodu), rozmieszczenie komponentów oraz układ z oznaczeniami tekstowymi, itp.
- Dane na temat tablicy dotyczące jej ogólnego projektu elektrycznego i mechanicznego, w tym oznaczenia znamionowe i CE.
- Schematy obwodów zasilających z wykazaniem komponentów i regulacji. Komponenty zewnętrzne zostaną podane wraz z nazwą, danymi i numerem pozycji.

- Schematy obwodów sterowniczych i obwodów sygnałowych, oraz schematy wszystkich połączeń elektrycznych, wejść/wyjść i połączeń do zewnętrznych aparatów kontrolnopomiarowych. Rysunki powinny zawierać adresy w sterownikach PLC z odniesieniem do numerów pozycji.
- Lista przyłączy.
- Lista komponentów wewnętrznych obejmująca nazwę i numer pozycji, odsyłacze do schematu połączeń i kart katalogowych, nazwę producenta/typ.
- Informacja dotycząca zabezpieczeń (wyłączniki automatyczne) tablicy rozdzielczej.

7.4.5. Dane urządzeń AKPiA dotyczące ich stosowania

Opis każdego urządzenia / elementu aparatury kontrolno-pomiarowej powinien podawać następujące informacje:

- lokalizacja (tekst i nr pozycji),
- wytwórca, typ i adres dostawcy,
- funkcja,
- podstawowe nastawy urządzenia i procedura kalibracji

7.4.6. Dokumentacja systemu sterowania SCADA

Należy przygotować dokumentację odbiorową rozbudowanej części systemu sterowania SCADA, która winna zawierać:

- Opis konfiguracji, schemat konfiguracji (struktura sprzętu komputerowego, jego lokalizacja i funkcja, sieć, UPS, panel operatorski i jego funkcja).
- BOpis oprogramowania:
 - Struktura i konfiguracja oprogramowania systemu.
 - Dokumentacja techniczno-ruchowa dla systemu sterowania.
 - Przegląd wszystkich alarmów, raportów i krzywych trendu zawartych w systemie.
 - Wydruk kompletnego oprogramowania PLC, oraz plików systemowych
 - zainstalowanych w stacji głównej PC wraz z zapasowymi płytami CD z tymi danymi oraz instrukcją odnawiania programu sterownika PLC. W celu dokonywania szybkich napraw i zminimalizowania czasu przerw w funkcjonowaniu, użytkownik może chcieć przechowywać program użytkowy w postaci pamięci trwałej, np. na płytach CD. Takie nagranie ma być aktualizowane każdorazowo po modyfikacjach programu, tak

aby program działający w systemie sterowania i program zarchiwizowany były jednakowe.

- Opis konfiguracji sprzętu komputerowego wraz z oznaczeniami projektowymi i dokumentacją programu użytkowego (w języku polskim).
- Oprogramowanie eksploatacyjne (system sterowania dla stacji PC oraz monitoring i oprogramowanie PLC) w języku polskim.
- Pliki konfiguracji (oprogramowanie standardowe), w tym numer wersji oraz data/godzina użycia aplikacji – w języku polskim.
- Lista wejść/wyjść – numer każdego wejścia / wyjścia powinien określać co najmniej trzy następujące parametry:
 - ✓ -identyfikacja punktu pomiarowego (tekst i nr pozycji),
 - ✓ -funkcja / opis punktu pomiarowego,
 - ✓ -wielkość silnika oraz ilość sygnałów cyfrowych i analogowych.
- System zabezpieczający – Backup:
 - ✓ Opis systemu backup oraz przechowywania programów PLC wraz z procedurą przywracania.
 - ✓ Opis systemu backup oraz przechowywania aplikacji SCADA wraz z procedurą przechowywania i przywracania danych.

7.4.7. Dokumentacja instalacji elektrycznych

Należy dostarczyć następującą dokumentację instalacji elektrycznych:

- Wydruk pozycji określający umiejscowienie, wytwórcę oraz typ napędu, urządzenia lub komponentu;
- Powykonawczy plan ogólny linii kablowych AKPiA na terenie oczyszczalni oraz plany ogólne obiektów z zaznaczonymi urządzeniami elektrycznymi i kontrolno-pomiarowymi oraz wydruk pozycji ogólny i szczegółowy dla każdego obiektu;
- Lista kabli z wyszczególnieniem rodzaju i oznaczenia kabli, ich numerami pozycji, zacisków i materiałów / komponentów łączących.
- Schematy obwodów zewnętrznych z opisanymi połączeniami, typem komponentów i ich nastawami, zaciskami WE / WY i adresem sterownika logicznego PLC. Opis komponentów zewnętrznych powinien zawierać nazwę, dane techniczne, numer WE / WY numer pozycji w wydruku zestawieniowym;

Schematy główne i połączeniowe wszystkich połączeń elektrycznych z zaznaczeniem instrumentów i połączeń zacisków WE / WY wraz z adresem w sterowniku logicznym PLC i numerem pozycji na wydruku zestawieniowym. Dokumentacja powinna zawierać całość wyposażenia elektrycznego, które Wykonawca dostarczył i zamontował.

7.5. Rozruch

Dostawca przeprowadzi rozruch dostarczanej przez siebie instalacji AKPiA i SCADA. Przed przystąpieniem do rozruchu należy przeprowadzić:

- sprawdzenie funkcjonalne pętli sterowniczych i regulacyjnych;
- zerowanie lub kalibrację przetworników (tylko wtedy, gdy jest to niezbędne);
- strojenie regulatorów.

Wszystkie dokumenty dotyczące materiałów i urządzeń zainstalowanych i zastosowanych na budowie jak i przeprowadzonych prac montażowych, kontrolnych, prób i odbiorów (certyfikaty materiałowe, świadectwa odbioru, protokoły prób, badań i kontroli) Wykonawca przechowuje u siebie i przekazuje je Zamawiającemu w trakcie odbioru.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-HD 308 S2:2002 (U) - Identyfikacja żył w kablach i sznurach połączeniowych.
2. PN-E-01002:1997 - Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody.
3. PN-86/E-05003.01 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – Wymagania ogólne.
4. PN-EN 12255-12:2005 - Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja.
5. PN-M-42379:2000 - Sterowniki programowalne - Wytyczne dla użytkownika.
6. PN-EN 50085-1:2006 (U) - Systemy listew instalacyjnych otwieranych i listew instalacyjnych zamkniętych do instalacji elektrycznych – Część 1: Wymagania ogólne.
7. PN-EN 50086-1 2001 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne".
8. PN-EN 50086-1:2001 /AC:2006 - Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
9. PN-EN 50110-1:2005 - Eksploatacja urządzeń elektrycznych

10. PN-EN 50173-1:2004 - Technika informatyczna - Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe.
11. PN-EN 50174-1:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.
12. PN-EN 50174-2:2002 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.
13. PN-EN 50174-3:2005 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.
14. PN-EN 50262:2006 - Dławnice kablowe stosowane w instalacjach elektrycznych.
15. PN-EN 50274:2004 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych.
16. PN-EN 50298:2004 - Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne.
17. PN-EN 50310:2006 - Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
18. PN-EN 50346:2004 - Technika informatyczna - Instalacja okablowania – Badanie zainstalowanego okablowania.
19. PN-EN 50368:2004 - Wsporniki kablowe do instalacji elektrycznych.
20. PN-EN 50369:2005 - Systemy instalacyjne wodoszczelnych osłon przewodów i kabli.
21. PN-EN 50395:2005 - Metody badania właściwości elektrycznych przewodów elektroenergetycznych niskiego napięcia.
22. PN-EN 50419:2006 - Znakowanie urządzeń elektrycznych i elektronicznych zgodnie z artykułem 11(2) dyrektywy 2002/96/WE (WEEE).
23. PN-EN 55022:2000 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Urządzenia informatyczne - Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych - Poziomy dopuszczalne i metody pomiaru.
24. PN-EN 55024:2000 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Urządzenia informatyczne - Charakterystyki odporności - Metody pomiaru i dopuszczalne poziomy.
25. PN-HD 60027-1:2006 - Symbole i oznaczenia literowe stosowane w elektryce – Część 1: Zasady ogólne.
26. PN-IEC 60050-151: 2003 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki.

27. PN-IEC 60050-195: 2001 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
28. PN-IEC 60050-301: 2000 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce. Przyrządy pomiarowe elektryczne. Przyrządy pomiarowe elektroniczne.
29. PN-IEC 60050-442: 2000 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Sprzęt elektroinstalacyjny.
30. PN-IEC 60050-826: 2000/Ap1:2000 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
31. PN-EN 60085:2005 - Izolacja elektryczna - Klasyfikacja termiczna.
32. PN-EN 60099-4:2005 - Ograniczniki przepięć - Część 4: Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
33. PN-EN 60228:2005/ AC:2006 - Żyły przewodów i kabli.
34. PN-IEC 60364-1:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
35. PN-IEC 60364-3:2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
36. PN-IEC 60364-4-41: 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
37. PN-IEC 60364-4- 42:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
38. PN-IEC 60364-4-43: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
39. PN-IEC 60364-4-45: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
40. PN-IEC 60364-4-46: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
41. PN-IEC 60364-4-47: 2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

42. PN-IEC 60364-4-443: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
43. PN-IEC 60364-4- 444:2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
44. PN-IEC 60364-4-473: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
45. PN-IEC 60364-4-482: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
46. PN-IEC 60364-5-51: 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
47. PN-IEC 60364-5-52: 2002 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
48. PN-IEC 60364-5-53: 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
49. PN-IEC 60364-5-54: - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
50. PN-IEC 60364-5-56: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
51. PN-IEC 60364-5-523: 2001 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
52. PN-IEC 60364-5-534: 2003 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
53. PN-IEC 60364-5-537: 1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
54. PN-IEC 60364-6-61: 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

55. PN-IEC 60364-7-706: 2000 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
56. PN-EN 60417-1:2002 - Symbole graficzne stosowane na urządzeniach - Część 1: Przegląd i zastosowanie.
57. PN-EN 60417-2:2002/ A1:2003 - Symbole stosowane na urządzeniach - Część 2: Oryginały symboli.
58. PN-EN 60439-1:2003/ A1:2005 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu (Zmiana A1).
59. PN-EN 60439-3:2004 - 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.
60. PN-EN 60445:2002 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
61. PN-EN 60446:2004 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
62. PN-EN 60447:2005 - Podstawowe zasady oraz zasady bezpieczeństwa dotyczące współdziałania człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Zasady manewrowania.
63. PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
64. PN-EN 60799:2004 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
65. PN-EN 60898-1:2003/ A11:2006 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A11).
66. PN-EN 60947-1:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa –Część 1: Postanowienia ogólne.
67. PN-EN 60947-2:2005 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 2: Wyłączniki.

68. PN-EN 60947-3:2002/ A2:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
69. PN-EN 60947-7-1:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych.
70. PN-EN 60947-7-2:2006 - Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 7-2: Wyposażenie pomocnicze - Listwy zaciskowe do przewodów ochronnych miedzianych.
71. PN-EN 60950:2002 - Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej.
72. PN-EN 60950-1:2004 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
73. PN-EN 60950-1:2006 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
74. PN-EN 60950-1:2004/ A11:2005 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 1: Wymagania podstawowe.
75. PN-EN 60950-21:2005 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 21: Zdalne zasilanie.
76. PN-EN 60950-22:2006 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 22: Urządzenia instalowane na zewnątrz.
77. PN-EN 60950-23:2006 - Urządzenia techniki informatycznej - Bezpieczeństwo – Część 23: Wielkogabarytowe urządzenia z systemami automatyki.
78. PN-EN 60998-1:2006 - Osprzęt połączeniowy do obwodów niskiego napięcia do użytku domowego i podobnego - Część 1: Wymagania ogólne.
79. PN-EN 61000-2-4:2003 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 2-4: Środowisko - Poziomy kompatybilności dotyczące zaburzeń przewodzonych małej częstotliwości w sieciach zakładów przemysłowych.
80. PN-EN 61000-4-1:2003 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) – Część 4-1: Metody badań i pomiarów - Przegląd serii norm IEC 61000-4.
81. PN-EN 61000-4-5:1998 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na udary.
82. PN-EN 61000-4- 5:1998/A1:2002 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na udary.

83. PN-EN 61000-4- 5:1998/A1:2003 - Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) - Metody badań i pomiarów - Badanie odporności na udary.
84. PN-EN 61008-1:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
85. PN-EN 61009-1:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
86. PN-IEC 61024-1-2: 2002 - Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
87. PN-EN 61131-1:2004 - Sterowniki programowalne - Część 1: Postanowienia ogólne.
88. PN-EN 61131-2:2005 - Sterowniki programowalne - Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
89. PN-EN 61131-5:2002 - Sterowniki programowalne - Część 5: Komunikacja.
90. PN-EN 61140:2005 - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
91. PN-EN 61187:2003 - Urządzenia pomiarowe elektryczne i elektroniczne. Dokumentacja
92. PN-IEC 61312-1:2001 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym - Zasady ogólne.
93. PN-IEC/TS 61312-2: 2003 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP) - Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
94. PN-IEC/TS 61312-3: 2004 - Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym Część 3: Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).
95. PN-EN 61491:2002 - Wyposażenie elektryczne maszyn przemysłowych – Łącza szeregowo przeznaczone do transmisji danych pomiędzy sterownikiem i napędem w czasie rzeczywistym.
96. PN-EN 61496-1:2005 - Bezpieczeństwo maszyn - Elektroczułe wyposażenie ochronne - Część 1: Wymagania ogólne i badania.
97. PN-EN 61543:1999/ A2:2006 - Urządzenia ochronne różnicowoprądowe (RCDs) do użytku domowego i podobnych zastosowań – Kompatybilność elektromagnetyczna.

98. PN-EN 62018:2005 - Moc pobierana przez urządzenia techniki informatycznej - Metody pomiarowe.
99. PN-EN 62020:2005 - Sprzęt elektroinstalacyjny - Urządzenia monitorujące różnicowoprądowe do użytku domowego i podobnego (RCM).
100. PN-EN 62020:2005/A1:2005- Sprzęt elektroinstalacyjny - Urządzenia monitorujące różnicowoprądowe do użytku domowego i podobnego (RCM).
101. PN-EN 62040-1-1:2006 - Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 1-1: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach dostępnych dla operatorów.
102. PN-EN 62040-1-2:2005 - Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 1-2: Wymagania ogólne i wymagania dotyczące bezpieczeństwa UPS stosowanych w miejscach o ograniczonym dostępie.
103. PN-EN 62040-2:2006 - Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) – Część 2: Wymagania dotyczące kompatybilności elektromagnetycznej (EMC).
104. PN-EN 62040-3:2005 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) - Część 3: Metody określania właściwości i wymagania dotyczące badań.
105. PN-EN 62061:2005 Bezpieczeństwo maszyn - Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych, elektronicznych i programowalnych elektronicznych systemów sterowania związanych z bezpieczeństwem.
106. PN-EN 62094-1:2006 Wskaźniki świetlne do instalacji elektrycznych stałych domowych i podobnych - Część 1: Wymagania ogólne.
106. PN-EN 62208:2006 Puste obudowy do rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych - Wymagania ogólne.
107. PN-E-79100:2001 Kable i przewody elektryczne - Pakowanie, przechowywanie i transport.
108. PN-87/E-90050 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania.
109. PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
110. PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
111. PN-87/E-90060 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie.

112. 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).
113. PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne.
114. PN-HD 21.4 S2:2004 Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.
115. PN-HD 21.4 S2:2004 - Przewody o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 450/750 V. Część 4: Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej do układania na stałe.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

10

ROBOTY GEODEZYJNO-KARTOGRAFICZNE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	3
3.	SPRZĘT.....	3
4.	TRANSPORT.....	4
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	4
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	5
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	5
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	5
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	6

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, zwanych dalej WWiORB-01 Roboty geodezyjno-kartograficzne są wymagania wykonania robót geodezyjno-kartograficznych w ramach projektu „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Specyfikacja techniczna stanowi integralną część Wymagań Zamawiającego i jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót .

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac geodezyjno-kartograficznych podczas realizacji inwestycji, a w szczególności obejmują:

- Wykonanie opracowań geodezyjno – kartograficznych do celów projektowych, w tym inwentaryzację obiektów istniejących, jeżeli zajdzie taka konieczność,
- 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.

1.2. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych.

2. MATERIAŁY .

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w WWiORB- 01 Wymagania Ogólne. Wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem pomiarowym:

- teodolity,
- niwelatory,
- dalmierze,

- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

4. TRANSPORT

Wymagania ogólne dotyczące środków transportu podano w WWiORB- 01 Wymagania Ogólne. Wykonawca powinien dysponować samochodami skrzyniowymi, samochodami samowyladowczymi i innymi środkami transportu, które odpowiadać będą pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym projekcie organizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty należy 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 obowiązującymi na podstawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r. w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. Nr 30, poz. 297).

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

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

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

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 Inżyniera.

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. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w Wymaganiach Ogólnych.
- Kontrolę jakości Robót należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z 17-05-1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 05.240.2027 – t.j.).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. nr 25 z 1995 r poz. 133).
3. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dn. 02.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38 poz455).
4. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych GUGiK.
5. Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej GUGiK.
6. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
7. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
8. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
9. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
10. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
11. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
12. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
13. Wytyczne techniczne G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu, GUGiK 1998.

14. Przepisy wymienione w Części Informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

11

ROBOTY BETONOWE I MUROWE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	3
2.	WYMAGANIA OGÓLNE, MATERIAŁY	4
2.1.	Beton	4
2.2.	Cement	5
2.3.	Domieszki do betonu	6
2.4.	Kruszywo	7
2.5.	Woda zarobowa	7
2.6.	Stal zbrojeniowa	8
2.7.	Cegła	8
3.	SPRZĘT	9
4.	TRANSPORT	10
5.	WYKONANIE ROBÓT	11
5.1.	Przygotowanie zbrojenia	12
5.2.	Montaż zbrojenia	13
5.3.	Przygotowanie do betonowania	13
5.4.	Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej	14
5.5.	Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu	16
5.6.	Pielęgnacja betonu	16
5.7.	Wykańczanie powierzchni betonu	16
5.8.	Deskowania	17
5.9.	Montaż i demontaż rusztowań	17
5.10.	Roboty wykończeniowe -zabezpieczanie powierzchni	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
6.1.	Zbrojenie	19
6.2.	Mieszanka betonowa	20
6.3.	Betonowanie	20
6.4.	Konstrukcje betonowe monolityczne i prefabrykowane	21
6.5.	Zbiorniki	22
7.	ODBIÓR ROBÓT	22
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	22
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	24

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, zwanych dalej WWiORB- Roboty betonowe i murowe są wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych w ramach zadania „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Ustalenia zawarte w tej części obejmują w szczególności roboty murowe, betonowe i żelbetowe wraz z przygotowaniem podłoża gruntowego oraz wykonaniem fundamentów pod obiekty budowlane niezbędne do wykonania nowych i przebudowy istniejących obiektów w ramach Umowy. Ustalenia zawarte w niniejszej części dotyczą zasad prowadzenia robót murarskich w obiektach budowlanych, a w szczególności: wykonania fundamentów, obiektów żelbetowych, ścian murowych, konstrukcyjnych i działowych.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych, ponadto:

Stosunek kruszywa do cementu - stosunek masy całkowitego kruszywa do masy cementu w mieszance betonowej.

Partia - ilość betonu mieszanego w pojedynczym cyklu pracy mieszarki okresowej albo ilość betonu towarowego dowiezionego ciężarówką, albo ilość rozładowana w czasie jednej minuty z mieszarki betonu.

Zawartość cementu - wyrażona w kilogramach masa cementu zawartego w jednostce sześcienniej świeżego, w pełni zagęszczonego betonu.

Materiały cementytowe:

- CEM I- cement portlandzki zwykły
- CEM II/B-S- cement portlandzki żuźlowy
- CEM III- cement hutniczy
- CEM I .. MSR- cement portlandzki umiarkowanie odporny na siarczany
- CEM I .. HSR- cement portlandzki odporny na siarczany

Wytrzymałość charakterystyczna - wartość wytrzymałości, poniżej której powinno się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczanych wytrzymałości betonu o rozważanej objętości.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami

Całkowita zawartość wody - woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni oraz woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawieszin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzenia.

Klasa betonu - sposób opisu określonej własności betonu. W przypadku mieszanek projektowanych klasa betonu jest określona za pomocą liczby określającej jego charakterystyczną 28-dniową wytrzymałość kostkową wyrażoną w N/m^2 przy $20^{\circ}C \pm 1^{\circ}C$. W przypadku mieszanek zalecanych klasa jest określona za pomocą liczby, która przedstawia w warunkach zwykłych (ale nie kontraktowych) charakterystyczną 28-dniową wytrzymałość kostkową wyrażoną w N/m^2 .

Margines - wielkość, o którą średnia wytrzymałość przekracza wytrzymałość charakterystyczną.

Wartość maksymalna - współczynnika woda/cement najwyższa wartość stosunku wody do cementu określona normą PN-EN 206-1 „Beton. Cz.1:Wymagania, wykonywanie, produkcja i zgodność”.

Współczynnik w/c- dozwolony do zastosowania w mieszance betonowej.

Minimalna zawartość cementu - najniższa średnia zawartość cementu, dopuszczona do użycia w mieszance betonowej określona normą PN-EN 206-1.

Mieszanka zalecana - mieszanka betonowa, której proporcje składników zostały określone wcześniej.

Beton towarowy - beton dostarczony w stanie mieszanki betonowej przez Wykonawcę na teren budowy.

2. WYMAGANIA OGÓLNE, MATERIAŁY

2.1. Beton

Należy stosować beton zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206-1:2003 – Beton, wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej. Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca lub producent betonu towarowego na podstawie wyników badań materiałów, wyżej wymienionej normy, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Wytwórnia betonów

powinna mieć odpowiednie zaplecze magazynowe dla cementu i kruszywa oraz być w pełni zautomatyzowana (dozowanie, odważanie, czas mieszania i opróżniania). Wytwórnia podlega akceptacji Inżyniera. W przypadku każdej dostarczanej partii betonu, przed rozładowaniem betonu w punkcie przyjęcia, Wykonawca winien przedłożyć dokumenty dostawy zawierające co najmniej następujące informacje:

- nazwę lub numer składu betonu towarowego,
- numer serii dokumentu dostawy,
- datę,
- numer betonowozu,
- nazwę nabywcy,
- nazwę i lokalizację miejsca budowy,
- gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona,
- określoną urabialność,
- typ cementu,
- maksymalną nominalną wielkość ziarna kruszywa,
- rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana,
- ilość betonu w metrach sześciennych,
- godzinę załadunku.

W w/w dokumentach Wykonawca winien przewidzieć puste miejsce na dodatkowe pozycje, które mogą być wymagane, oraz na wpisanie następujących informacji po dostarczeniu betonu na Teren Budowy:

- godzina wyjazdu i przyjazdu ciężarówki,
- godzina zakończenia rozładunku,
- podpis osoby odpowiedzialnej na Terenie Budowy.

2.2. Cement

Do produkcji betonu należy stosować cement zgodny z normą PN-EN197-1. Nie wolno używać cementów bardzo szybko wiążących, szybko wiążących, cementów siarczanowych ani cementów o wysokiej zawartości tlenku glinowego i cementów zawierających chlorek wapniowy.

Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym pracować będzie beton. W związku z powyższym

powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu w oparciu o analizę wód gruntowych.

Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu należy stosować cementy niskoalkaliczne (NA) wg PN-B19707:2003, chyba, że na podstawie wyników badań przeprowadzonych przez Wykonawcę Inżynier uzna kruszywo za niereaktywne.

Magazynowanie:

- cement pakowany (workowany) - składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);
- cement luzem - magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Składowanie cementu luzem dopuszczalne jest wyłącznie za zgodą Inżyniera. Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnię, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości, powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.3. Domieszki do betonu

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN-EN 934-2:2002 a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003.

Domieszki Wykonawca można zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu,
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu,

- zwiększenia trwałości betonu,
- ograniczenia odsączenia wody i związanego z tym osiadania i pęknięcia betonu.

Bez pisemnego zalecenia lub zgody Inżyniera nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki. Jeżeli nie przewiduje tego dokumentacja projektowa, zgoda na zastosowanie domieszek nie zostanie wydana chyba, że dowiedzione zostaną wyraźnych korzyści technicznych płynące z ich użycia jakich nie można uzyskać stosując zwykłe składniki mieszanki betonowej. Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na projektowane parametry betonu lub powodujących korozję zbrojenia.

Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu. Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu lania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia.

Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Umowy.

2.4. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z normą PN-EN 12620:2004. Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- realizację robót,
- przeznaczenie betonu,
- warunki środowiska, na które będzie narażony beton,
- wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszyw przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu.

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie na placu składowym, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający ich mieszanie się.

2.5. Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004

2.6. Stal zbrojeniowa

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali klasy B500SP ($R_e=500\text{MPa}$, klasa ciągliwości C) powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007.

Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć zaświadczenie o jej jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. Każdy krąg lub wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona co najmniej w dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórczy, średnicę nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej.

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

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

2.7. Cegła

Cegła kratówka

Cegła kratówka klasy 15, kształt i wymiary wg PN-70/B-12016, winna mieć kształt prostopadłościanu o wymiarach 250 x 120 x 65 z otworami przelotowymi w kształcie rombu. Całkowita powierzchnia otworów powinna wynosić co najmniej 30 % powierzchni podstawy, a powierzchnia jednego nie może przekraczać 3cm². Powierzchnie boczne powinny być rowkowane równoległe do osi otworów. Stosowana do wykonania Robót kratówka powinna być cechowana w sposób trwały znakiem wytwórni. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe cegły kratówki:

- długość - +5,-8mm
- szerokość - ±5mm
- wysokość - ±3mm

Cegłę należy składować na Terenie Budowy na składowisku otwartym w kozłach. W okresie zimowym winna być zabezpieczona matami przed oblodzeniem.

Pustak ceramiczny szczelinowy

Pustak ceramiczny szczelinowy z otworami rozmieszczonymi szeregowo i skierowanymi prostopadle do powierzchni układania pustaków w murze. Pustak powinien posiadać drażnienia prostokątne, rozstawione przemiennie: w jednym rzędzie 2 skrajne szczeliny krótsze i 1 środkowa dłuższa, a w drugim rzędzie 2 szczeliny dłuższe. Powierzchnia szczelin – 42%, liczba rzędów - 11. Powierzchnie zewnętrzne pustaków powinny posiadać rowki w celu zwiększenia przyczepności do zaprawy. Dopuszczalne odchylenia wymiarowe wynoszą:

- długość ± 6 mm
- szerokość ± 5 mm
- wysokość ± 5 mm

Cegła pełna

Cegła pełna wypalana z gliny powinna odpowiadać aktualnej normie PN-75/B-12001, winna mieć kształt prostopadłościanu o ścianach płaskich i prostopadłych względem siebie o wymiarach 250 x 120 x 65mm. Dopuszczalne odchylenia wymiarowe wynoszą:

- długość ± 7 mm ;
- szerokość ± 5 mm ;
- wysokość ± 4 mm.

Cegła pełna powinna być odporna na działanie mrozu.

Cegła klinkierowa

Cegły klinkierowe wypalane z gliny powinny odpowiadać aktualnej normie PN-71/B-12008 i posiadać aprobatę ITB. Cegły klinkierowe, tradycyjne powinny mieć wymiary 250 x 120 x 65mm. Masa cegły może wynosić ok. 3,1 – 4,0kg. Klasa wytrzymałości na ścislenie min. 25MPa. Nasiąkliwość cegieł do ok. 12%. Faktura cegieł gładka. Cegły powinny być mrozo odporne i wytrzymywać 25 cykli zamrażania i odmrażania. Przełom cegieł powinien być jednorodny, bez kamienia, widocznych uwarstwień, odprysków.

Dopuszczalne odchylenia wymiarowe wynoszą:

- długość ± 4 mm
- szerokość ± 3 mm
- wysokość ± 2 mm

3. SPRZĘT

Podstawowe wymagania dotyczące Sprzętu podano w Wymaganiach Ogólnych. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej części Wykonawca winien stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera sprzęt:

- wytwórnia betonu – stacjonarna z automatycznym nagarnianiem kruszywa, wody i cementu, system sterowania mikroprocesorowego z elektronicznym systemem korekty wilgotności kruszywa; dozowanie wagowe, system ogrzewania produkcji; pełna systematyka danych produkcyjnych i gospodarki magazynowej, wydajność około 120 m³/h, zakres rodzajów kruszyw – 8,
- betonomieszarki samochodowe 10 – 15m³,
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych o wydajności 60-200m³/h, ciśnienie robocze 220bar, długość wysięgnika do 60m,
- wibratory pogrążane i listwowe,
- deskowania płytowe średniowymiarowe systemowe,
- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej,
- zagęszczarki płytowe,
- żuraw samochodowy 6 ÷ 16Mg.
- mieszarka do zapraw,
- elektronarzędzia ręczne,
- rusztowanie,
- żuraw samochodowy 6 – 10Mg

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymaganiach Ogólnych.

Środki oraz metody transportu winny być dostosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Środki transportu podlegają akceptacji Inżyniera. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- samochód - mieszarka do transportu mieszanki betonowej,
- pompa hydrauliczna do betonu na podwoziu samochodowym,
- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dłuźyc.

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych (tzw. gruszek). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w WWiORB Wymagania Ogólne. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inżyniera) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przystąpienie do betonowania jest możliwe jedynie po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowości wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, w tym w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów, itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1 i PN-EN 13670:2010.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5.1. Przygotowanie zbrojenia

Jeżeli nie wyspecyfikowano inaczej, zbrojenie należy wykonywać ze stali klasy B500SP według norm PN-EN 1992. Zbrojenie należy zaprojektować i wykonać według norm Eurokodu PN-EN 1992 (stosując jednocześnie normy PN-EN 1990, PN-EN 1991) oraz niniejszych WWiORB. W projekcie należy podać sposób pielęgnacji betonu. Beton, zbrojenie i pielęgnację betonu należy zaprojektować tak, aby uniknąć rys skurczowych. Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Ponieważ stal zbrojeniowa zasadniczo nie jest zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem, należy dążyć do zapewnienia, aby stal taka była magazynowana w miejscu nienarażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej magazynowanej na otwartym powietrzu może być powłoka wykonana z mlecza cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą należy oczyścić szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone należy odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal poddaną choćby chwilowemu działaniu słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm. W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek. Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty należy ucinąć z dokładnością do 1 cm. Cięcie należy przeprowadzać przy pomocy noży mechanicznych. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Minimalne wymagane średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podano w tabeli nr 23 w normie PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę winna wynosić 10d. Na

zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d < 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z normą PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

5.2. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych należy utrzymywać konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera. Szkielety zbrojenia winny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie albo zgrzewanie, a dla stali, dla której termiczne połączenie jest niedopuszczalne - przez wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm.

5.3. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie, np. mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym. Następnie osadzić zbrojenie. Właściwe grubości otulin zapewnić przy pomocy odpowiednich przekładek dystansowych. Przed betonowaniem należy osadzić przejścia szczelne a jeśli Inżynier nie dopuści inaczej - istniejące rurociągi owinać taśmami uszczelniającymi bentonitowymi pęcznięciami.

5.4. Wytwarzanie i podawanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie wymagań określonych w niniejszych WWiORB. Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$ - przy dozowaniu cementu i wody,
- $\pm 3\%$ - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa. Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi;
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy;
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.
- Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:
- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6 000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;

- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora, podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie około 10s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m;
- listwy wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów, stropów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości;
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub listwą wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s, prędkość przesuwu listwy maksymalnie do 60m/h;
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem. W przerwach roboczych i w dylatacjach konstrukcji betonowych należy stosować systemowe, tworzywowe taśmy dylatacyjne. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być określone w Projekcie wykonawczym, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym 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 , czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. 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.

5.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu. W przypadku wystąpienia ulewnego deszczu należy zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

5.6. Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy, nie później niż po 12 godz. Od zakończenia betonowania, rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (poprzez polewanie wodą co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiem przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

5.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez nadmiernych zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomów i wybrzuszeń ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;

- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10260; wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Ponadto powierzchnie betonu powinny być zgodne z Wymaganiami Zamawiającego. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.8. Deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- posiadać odpowiednią sztywność i zapewniać niezmienność kształtu,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia – warunek ten spełniają deskowania systemowe,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

5.9. Montaż i demontaż rusztowań

Montaż i demontaż rusztowań powinien być wykonany przez osoby przeszkolone w zakresie montażu, eksploatacji i demontażu rusztowań i pod kierownictwem osoby uprawnionej.

- montaż rusztowań należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną (instrukcją) dla danego typu rusztowania;

- rusztowania powinny być wyposażone w pomosty o nośności i powierzchni roboczej wystarczającej do pomieszczenia zatrudnionych na nich pracowników, składowania podręcznych narzędzi i niezbędnych ilości materiałów oraz wykonywania pracy w odpowiednio dogodnej pozycji przez robotników zatrudnionych dla danego rodzaju robót;
- obciążenie jednostkowe od konstrukcji rusztowania nie powinno być większe od obciążenia dopuszczalnego dla danej konstrukcji podłoża.

5.10. Roboty wykończeniowe -zabezpieczanie powierzchni

- W strefach mokrych i wilgotnych pomieszczeń umywalni i WC należy wykonać nowe, bezspoinowe hydroizolacje powłokowe, np. typu półpłynnej folii izolacyjnej.
- Powierzchnie betonowe narażone na korozyjne oddziaływanie środowisko należy zabezpieczyć przed korozją zgodnie z wymaganiami instrukcji ITB.
- W budowlach inżynierskich, gdzie występuje szorowanie np. piasku o powierzchni betonów należy wykonać zabezpieczenie powierzchni betonu od wewnątrz powłoką systemową odporną na ścieranie.
- Minimalna grubość otuliny betonem stali zbrojeniowej w budowlach inżynierskich winna wynosić 4 cm.
- Beton w budowlach inżynierskich winien być wodoszczelny
- Izolacja pozioma fundamentów winna być wykonana z papy termozgrzewalnej wg PN-91/B- 27618, izolacja pozioma płyt dennyh komór i zbiorników z folii izolacyjnej. Izolacja pionowa elementu stykającego się z gruntem – z powłoki bitumicznej wg PN-69/B -10260.
- W obiektach, gdzie funkcjonalność narzuca stosowanie okładzin ceramicznych, Wykonawca winien zastosować takie rozwiązania.
- Szczelność zbiorników żelbetowych należy zapewnić poprzez obliczeniowe uwzględnienie nie przekroczenia rozwarcia rys powyżej 0,1mm w ścianie, dnie i stropie, zastosowanie betonu szczelnego, zastosowanie szczelnego układu ciągów taśm PCV, taśm bentonitowych pęczniejących w przerwach roboczych oraz powłoki wewnętrznej chemoodpornej. Powierzchnie wewnętrzne zbiornika zabezpieczyć systemową powłoką chemoodporną, uwzględniając zróżnicowane wymagania dotyczące odporności chemicznej i mechanicznej w poszczególnych strefach zbiorników. Powłoki muszą posiadać wysoką odporność chemiczną na ścieki, wysoką

wytrzymałość mechaniczną, wysoką odporność na ścieranie oraz wysoką możliwość przekrywania zarysowań.

- W zbiornikach, korytach itp. należy stosować rozwiązania systemowe dedykowane przez producenta dla konkretnej funkcji zbiornika, spełniające najwyższe wymagania jakościowe. W jednym obiekcie należy stosować jeden system naprawczy i izolacyjny. Nie dopuszcza się mieszania różnych systemów i różnych producentów systemów izolacyjnych. Roboty izolacyjne należy wykonywać zgodnie ze wszystkimi zaleceniami producenta zastosowanych rozwiązań.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i wymaganiom Zamawiającego określonym w WWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych.

6.1. Zbrojenie

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w niniejszych WWiORB. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem. Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem;
- sprawdzenie stanu powierzchni wg normy PN-H-93215;
- sprawdzenie wymiarów wg normy PN-H-93215;
- sprawdzenie masy wg normy PN-H-93215;
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC1:1998;
- próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie o 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny;
- rozstaw prętów w świetle: ± 10 mm;
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji: ± 10 mm;
- długość pręta między odgięciami: ± 10 mm;
- miejscowe wykrzywienie: ± 5 mm.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością: ± 1 mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym). Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%;
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie;
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać $\pm 0,5$ cm;
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm.

6.2. Mieszanka betonowa

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności z normą PN-EN 206-1. Procedury badania mieszanki powinna być zgodna z PN-EN 12350. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez Wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera PZJ, który w odniesieniu do betonu powinien zawierać m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

6.3. Betonowanie

W trakcie wszystkich czynności betonowania należy prowadzić działania kontrolne mające na celu sprawdzenie spełnienia następujących wymogów:

- zapewnienia jednorodności mieszanki podczas transportu i wbudowania;
- zwilżenia podłoża i deskowań (bezpośrednio przed betonowaniem);
- równomiernego rozkładania mieszanki w miejscu wbudowania;
- przestrzegania ograniczeń co do maksymalnej wysokości spadania mieszanki w czasie jej podawania;

- zachowania odpowiedniej grubości kolejnych warstw;
- jednolitego zagęszczania mieszanki i niedopuszczanie do przewibrowania (rozsegregowania);
- przestrzegania szybkości betonowania z uwagi na parcie wywierane na deskowanie;
- przestrzeganie czasu dopuszczalnego pomiędzy mieszaniem składników mieszanki betonowej i jej zagęszczaniem, wykonaniem zarobu mieszanki i zagęszczaniem;
- dostosowania szybkości układania kolejnych warstw z uwagi na ich połączenie (możliwość zagłębienia wibratora w dolną warstwę przy zagęszczaniu górnej warstwy), rozmieszczenia przerw roboczych;
- przygotowania powierzchni przerw roboczych;
- wykończenia powierzchni betonu wg zaleceń projektowych;
- dostosowania metod pielęgnacji do warunków otaczających i ewolucji wytrzymałości;
- dokonania pomiarów specjalnych w przypadku betonowania w okresach chłodnych i gorących;
- stosowania zabezpieczenia w przypadku gwałtownych zmian pogody, jak np. silne deszcze.

6.4. Konstrukcje betonowe monolityczne i prefabrykowane

Przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych należy poddać sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach;
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych;
- prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych;
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów;
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań;
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.

Tam gdzie zasadne, powierzchnie elementów i całej konstrukcji winny być gładkie, jak dla elementów betonowanych w szalunkach stalowych i bez raków. Dopuszczalne odchyłki od

wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

- odchylenie płaszczyzn od pionu lub projektowanego pochylenia – 3 mm na całej długości;
- powierzchnie poziome – odchylenie od projektowanych rzędnych: 3 mm;
- odchylenia miejscowe - prześwit na łacie długości 2,0 m: 2 mm;
- odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego: 2 mm;
- odchylenie od projektowanych wymiarów całego elementu: 5 mm.

6.5. Zbiorniki

Przy odbiorze technicznym każdego zbiornika technologicznego na/lub podziemnego oraz zagłębionych żelbetowych komór i pomieszczeń budynków należy stosować wymagania zawarte w normie PN-B-10702 włącznie z próbą szczelności na eksfiltrację i infiltrację.

7. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Wymaganiach Ogólnych. Odbiór Robót stanowi protokolarne dokonanie oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z Dokumentami Umowy. Gotowość do odbioru Wykonawca winien zgłosić wpisem do Dziennika Budowy jednocześnie przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia Dokumentację Powykonawczą wskazanej do Odbioru części Robót. Odbiór jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206-1: 2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-91/B-27618 Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego.

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-73/B-06281 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.

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

PN-EN 13670:2010 Wykonywanie konstrukcji betonowych.

PN-82/H-93215 Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.

PN-EN 12620:2004 (AC:2004) Kruszywa do betonu.

PN-89/H-84023.09 Stal określonego zastosowania -- Gatunki.

PN-89/H-84023.08

PN-89/H-84023.06

PN-89/H-84023.05

PN-89/H-84023.04

PN-89/H-84023.03

PN-89/H-84023.02

PN-89/H-84023.01

PN-89/H-84023.07

PN-90/M-47850 Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.

PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

PN-EN 1992-1-1 Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

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

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

PN-EN 10002-1 + AC1:1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.

PN-EN 12350: 2001 Badanie mieszanki betonowej.. 28. PN-EN 19707:2003 Cement. Cement Specjalny. Skład wymagania i kryteria zgodności.

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

PN-EN 934-2:2002 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.

PN-EN ISO 7438:2002 Metale. Technologiczna próba zginania.

PN-EN 1992-1- 1:2008. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.

PN-EN 1992-3:2008. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 3: Silosy i zbiorniki na ciecze.

PN-EN 1990: 2004 / A1:2008 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.

EN 1991-1-3. Eurocode 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.

EN 1991-1-3. Eurocode 1. Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-5: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania termiczne.

Inne dokumenty

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

- Instrukcja nr 351/98. Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych;
- Instrukcja nr 306/91. Zabezpieczenie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.
- Instrukcja nr 453/2009. Ochrona powierzchniowa betonu w warunkach agresji chemicznej

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych ITB.

Przepisy wymienione w Części Informacyjnej Programu Funkcjonalno – Użytkowego

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Umową i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB)

12

ROBOTY DROGOWE

SPIS ZAWARTOŚCI

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot WWiORB	3
1.2.	Określenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	4
3.	SPRZĘT.....	9
4.	TRANSPORT	10
5.	WYKONANIE ROBÓT	10
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	26
7.	ODBIÓR ROBÓT	29
8.	PRZEPISY ZWIĄZANE	29
9.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	31

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót, zwanych dalej WWiORB-04 Roboty drogowe są wymagania dotyczące wykonania robót drogowych w ramach projektu „**Poprawa racjonalności gospodarki wodno- kanalizacyjnej na terenie gminy Goniądz – sercu Biebrzańskiego Parku Narodowego**”.

Ustalenia zawarte w tym opracowaniu dotyczą zasad prowadzenia prac przy realizacji robót drogowych i obejmują: rozbiórkę istniejących oraz budowę projektowanych nawierzchni dróg wewnętrznych, placów manewrowych i chodników wraz z przygotowaniem podłoża gruntowego oraz wykonaniem krawężników, obrzeży, ścieków i elementów oznakowania.

Drogi, powierzchnie utwardzone, chodniki oraz związane z nimi drenaż zostaną zbudowane według projektów opracowanych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera.

1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w Wymaganiach Ogólnych

Ponadto:

korytowanie podłoża – wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych i nadanie płaszczyźnie (koryto drogowe) odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych,

kruszywo bazaltowe – tłuć – mieszanka kruszywa mineralnego oznaczona jako „niesort 0/63”,

podbudowa – podstawowa, nośna warstwa nawierzchni, która przejmuje i przekazuje obciążenia na podłoże gruntowe,

droga – planowo założony i umocniony pas terenu przeznaczony dla swobodnego ruchu, o nawierzchni gruntowej lub utwardzonej,

pas drogowy – odpowiednio zagospodarowany pas gruntu przeznaczony na lokalizację drogi i jej urządzeń,

obrzeża chodnikowe – elementy betonowe prefabrykowane, płytowe, oddzielające nawierzchnię chodnika od terenu,

krawężniki drogowe – elementy betonowe prefabrykowane, belkowe, oddzielające nawierzchnię jezdni od chodnika lub terenu,

znaki drogowe pionowe – tablice z naniesionymi trwale oznaczeniami zgodnymi z Kodeksem Drogowym, umieszczone na słupkach stalowych, ustawionych w pasie drogowym,

znaki drogowe poziome – znaki i linie malowane na nawierzchni drogowej farbą lub masą w kolorze białym – odblaskową.

2. MATERIAŁY

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w Wymaganiach Ogólnych.

Tłuczeń

Kruszywo bazaltowe w postaci mieszanki oznaczonej jako „niesort 0/63”, spełniającej wymagania PN-EN 13043:2004.

Cement

Cement portlandzki klasy 32,5, spełniający wymagania PN-B-197-1:2002.

Woda

Woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania EN 1008,

Piasek i żwir

Kruszywa mineralne określone w PN-EN 13043:2004i spełniające następujące wymagania:

zawartość frakcji $\varnothing > 2$ mm – ponad 30 %

zawartość frakcji $\varnothing < 0,075$ mm – poniżej 15 %

zawartość części organicznych – poniżej 1 %

wskaźnik piaskowy od 20 ÷ 50 (WP)

Chudy beton

Mieszanka betonowa kruszywa z cementem o wytrzymałości na ściskanie 6÷9 Mpa, zgodny z PN-EN 206-1:2003.

Elementy betonowe

Elementy betonowe, prefabrykowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz z właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5% wg wykazu:

- kostka brukowa grubości 6 cm,
- krawężnik drogowy 15 x 30 cm,
- obrzeże chodnikowe 8 x 30 cm,

Elementy ścieku ulicznego

Elementy systemowe prefabrykowane ścieku liniowego z polimerobetonu.

Farba odblaskowa

Farba odblaskowa drogowa jednoskładnikowa z materiałem odblaskowym.

Warstwy odsączające i odcinające

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

- piaski,
- żwir i mieszanka,
- geowłókniny,
- a odcinających – oprócz wyżej wymienionych: miał (kamienny).

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 , dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004.

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające i odsączające powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Podbudowy z kruszywa naturalnego

Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru.

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania niniejszych Wymagań Zamawiającego. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziarn żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Materiał na warstwę odsączającą

- żwir i mieszankę wg PN-EN 13043:2004 ,

- piasek wg PN-EN 13043:2004 .

Materiał na warstwę odcinającą

- piasek wg PN-EN 13043:2004,
- miał wg PN-EN 13043:2004,
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

- cement portlandzki wg PN-EN 197-1,
- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- żużel granulowany wg PN-B-23006.

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera. Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102. Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w odpowiedniej normie.

Podbudowy z tłuczni kamiennego

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z tłuczni, wg PN-S-96023, są:

- kruszywo łamane zwykłe: tłuczeń i kliniec, wg PN-EN 13043:2004,
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-EN 13043:2004:

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- kliniec od 20 mm do 31,5 mm,
- kruszywo do klinowania – kliniec od 4 mm do 20 mm.

Inżynier może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-S-96023. Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13043:2004, określonymi dla:

- klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,
- klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Podbudowy z chudego betonu

Podbudowa z chudego betonu – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 Mpa i nie większej niż 9 Mpa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

Chudy beton – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5 do 7% w stosunku do kruszywa oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 Mpa.

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-EN 197-1:2002 klasy 32,5.

Za zgodą Inżyniera można stosować cement portlandzki z dodatkami, klasy 32,5, o wymaganiach zgodnych z PN-EN 197-1:2002. Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwiry i mieszanka wg PN-EN 13043:2004,
- piasek wg PN-EN 13043:2004,
- kruszywo łamane wg PN-EN 13043:2004,
- kruszywo żuźlowe z żuźła wielkopieczowego kawałkowego wg PN-EN 13043:2004.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie właściwości określonych w tabeli poniżej:

Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, Mpa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, Mpa	od 6,0 do 9,0	PN-S-96013
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	7	PN-EN 206-1:2003
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	30	PN-S-96014

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/ m³. Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10%, -20% jej wartości. Projekt składu chudego betonu powinien być

wykonany zgodnie z PN-S-96013. Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- emulsja asfaltowa wg og-94,
- asfalt 6.3.200 i 6.3.300 wg PN-EN 12591:2004,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włóknina wg PN-P-01715.

Nawierzchnie betonowe

Do betonu nawierzchniowego klasy B40 stosuje się cement drogowy marki 45, odpowiadający wymaganiom zawartym w aktualnej aprobacie technicznej.

Do betonu nawierzchniowego klasy B25 należy stosować cement portlandzki klasy 32,5. W uzasadnionych przypadkach może być stosowany również cement portlandzki klasy 42,5 lub cement drogowy klasy 35 i 45. Wymagania dla cementów portlandzkich klasy 32,5 i 42,5 według PN-EN 197-1:2002. Do wykonywania mieszanek betonowych dla nawierzchni betonowych stosuje się kruszywo łamane i naturalne, według PN-EN 12620:2008.

Do napowietrzania mieszanki betonowej mogą być stosowane domieszki napowietrzające, posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym lub aprobatę techniczną, wydane przez odpowiednie placówki badawcze. Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z PN-S-96015.

Do wypełniania szczelin w nawierzchniach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną. Dopuszcza się masy zalewowe wg BN-74/6771-04. Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókniny według PN-P-01715,
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

Beton nawierzchniowy klasy B40 i B25 powinien spełniać wymagania określone w poniższej tabelicy:

Wymagania dla betonów nawierzchniowych klasy B40 i B25

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		B 40	B 25	
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, Mpa	45	25	PN-EN 206-1:2003
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, Mpa	5,5	4,5	PN-S-96015
3	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	5	PN-EN 206-1:2003
4	Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, ubytek masy, %, nie więcej niż:	5	5	PN-EN 206-1:2003

Nawierzchnie z kostki brukowej

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości ≤ 80 mm,
- 3 mm, dla kostek o grubości > 80 mm.

3. SPRZĘT

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

- równiarka samobieżna 120÷140 kM,
- spycharka gąsienicowa 100 ÷ 150 kM,
- koparka samobieżna 0,25 ÷ 0,6 m³,
- walec wibracyjny, samojezdny 7,5÷13,0Mg.
- betonownia stacjonarna o wydajności > 120 m³/h,
- betonomieszarki samochodowe 10 ÷ 15 m³,
- zagęszczarka płytowa, lekka,
- wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej 25÷30 Mg/h,
- skraplarka mechaniczna z cysterną – 50m³,
- mechaniczna układarka betonu asfaltowego z automatycznym sterowaniem, szerokość 4,5 m

- walec ogumiony, drogowy, średni – 4÷6 Mg,
- kultywator do stabilizacji gruntu.

4. TRANSPORT

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10 ÷ 20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5 ÷ 10 Mg,
- betonomieszarki samochodowe 10 ÷ 15 m³,
- cementowóz samojezdny 10 ÷ 15 Mg,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 ÷ 15 Mg,
- samochód dostawczy 3 ÷ 5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10 ÷ 15 Mg, wyposażony w plandekę i ogrzewaną skrzynię.

5. WYKONANIE ROBÓT

Konstrukcja dróg

Roboty drogowe należy wykonać zgodnie z „Ogólnymi Specyfikacjami Technicznymi dla dróg krajowych” opracowanymi przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych (obecnie Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad), Dokumentacją Projektową oraz niniejszymi Wymaganiami Zamawiającego. Konstrukcja powinna uwzględniać projektowany okres eksploatacji wynoszący 60 lat.

Wykonawca powinien we własnym zakresie dokonać oceny ruchu drogowego oraz nośności podłoża i w zależności od tego dobrać grubość warstwy nośnej i nawierzchni.

Jezdnie i nawierzchnie utwardzonych placów powinny być odporne na oleje napędowe i inne chemikalia.

Korytowanie, profilowanie i zagęszczanie podłoża pod nawierzchnie drogowe

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania

i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie sprzętu, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i PFU, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w odpowiednich normach.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia określonych w projekcie.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy poniżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%. Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

Warstwy odsączające i odcinające

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub PFU przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

Po powierzchni warstwy odcinającej lub odsączającej, wykonanej z geowłóknin nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej lub odsączającej z geowłóknin.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. Do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Podbudowy

Podbudowę z kruszywa należy wykonywać w oparciu o PN-S-06102, PN-EN 13043.

Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie pograżanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Jeżeli warunek ten nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę.

Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez

mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

Podbudowy z tłucznia kamiennego

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w odpowiednich normach.

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozłożone w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m². Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i wvibrowywanie kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego. Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

Podbudowa z chudego betonu

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C oraz wtedy, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 2°C w czasie najbliższych 7 dni.

Podbudowę z chudego betonu należy układać na wilgotnym podłożu.

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w PFU, za zgodą Inżyniera.

Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania Sprzętu użytych do wykonania warstwy podbudowy.

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem. Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić najwcześniej po upływie 7 dni od wykonania pierwszej warstwy i po odbiorze jej przez Inżyniera. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudów o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczanie podbudów o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki albo przez ścięcie nadmiaru, wyrównanie i zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora (PN-B-04481, cylinder typu dużego, II-ga metoda oznaczania). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i – 20% jej wartości.

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby w miarę możliwości unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całą szerokość równocześnie.

W przeciwnym razie, przy podbudowie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa podbudowy, należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy podbudowie wykonanej bez prowadnic w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy wcześniej obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas podbudowy. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obcięcia pionowej krawędzi we wcześniej wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa podbudowy, nie przekracza 60 minut.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu nawierzchni bitumicznej wykonanie szczelin pozornych, w początkowej fazie twardnienia podbudowy, na głębokość około 35% jej grubości. W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne. Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji.

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- skropienie warstwy emulsją asfaltową, albo asfaltem 6.3.200 lub 6.3.300 w ilości od 0,5 do 1,0 kg/ m²,
- skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną, po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inżyniera,
- utrzymanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,

- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji, zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i Sprzętu po podbudowie w okresie 7 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera. Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

Nawierzchnie

Nawierzchnie betonowe

Nawierzchnie betonowe są wykonywane na drogach obciążonych ruchem od lekkośredniego do bardzo ciężkiego. Zależnie od przewidywanego obciążenia ruchem, nawierzchnie betonowe wykonuje się z:

- betonu nawierzchniowego klasy 40, dla dróg o ruchu od średniego do bardzo ciężkiego,
- betonu nawierzchniowego klasy 25, dla dróg o ruchu lekkośrednim.

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni. Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa. Podbudowę może stanowić: chudy beton grunt stabilizowany cementem, kruszywo stabilizowane mechanicznie lub istniejąca stara nawierzchnia.

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i wysychaniem.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym).

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, o nieregularnych kształtach powierzchni, po uzyskaniu na to zgody Inżyniera.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu stałym odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku deskowań z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Ustawienie prowadnic winno być takie, ażeby zapewniało uzyskanie przez nawierzchnię wymaganej niwelety i spadków podłużnych i poprzecznych.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w deskowaniu przesuwym dokonuje się rozkładarką, która przesuając się formuje płytą betonową, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni należy wykonać czynności zabezpieczające sterowanie wysokościowe układarki. Drut profilujący układarki musi być napięty w taki sposób, aby jego napięcie pod naciskiem czujnika maszyny, nie było widoczne. Odchyłka drutu profilującego od wymaganej wysokości w odniesieniu do sieci punktów wysokościowych, nie może przekraczać ± 3 mm. Odstęp punktów podparcia drutu profilującego nie może być większy niż 6 do 8 m.

Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Mieszankę betonową należy

wbudować nie później niż 45 minut po jej wyprodukowaniu. Prędkość przesuwu układarki powinna wynosić itp. 1,5 m/min.

Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami projektu. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być – mimo naniesienia preparatu powłokowego – dodatkowo skrapiania wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (itp. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne,
- szczeliny podłużne,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne i podłużne.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach.

Szczeliny konstrukcyjne podłużne powstają na styku pasm betonu, wbudowywanych układarką ślizgową. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu – przed ułożeniem nowego – smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem

betonu obu pasm. Po stwardnieniu betonu, przy użyciu tarczowej piły, wykonuje się szczelinę o głębokości 20 mm i szerokości 8 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż $\pm 10\%$. W nawierzchniach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B25 dopuszcza się – po uzyskaniu zgody Inżyniera – wykonywanie szczelin innymi metodami, jak itp. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego itp. Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cięciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości itp. 1 m.

Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru.

Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty – rodzimy lub nasypowy o $WP \geq 35$.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę, w zależności od przeznaczenia, obciążenia ruchem i warunków gruntowo-wodnych, może stanowić:

- grunt ulepszony pospółką, odpadami kamiennymi, żużłem wielkopieczowym, spoiwem.,
- kruszywo naturalne lub łamane, stabilizowane mechanicznie,

- podbudowa tłuczniowa, żwirowa lub żuźlowa,
- lub inny rodzaj podbudowy określonej w dokumentacji projektowej.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w specyfikacjach dla odpowiedniego rodzaju podbudowy.

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 lub inne typy krawężników zgodne z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru – wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać itp. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

Układanie krawężników

Wszystkie drogi powinny mieć krawężniki. Wystające krawężniki należy ułożyć tam, gdzie konieczne jest zabezpieczenie podziemnych instalacji przed ruchem drogowym, przy trawnikach oraz w pobliżu budynków. W pozostałych miejscach krawężniki nie mogą

wystawać ponad poziom chodnika. W odpowiednich miejscach należy ułożyć krawężniki wpuszczone.

Krawężniki dróg powinny posiadać betonową krawędź, ułożoną na poziomie nawierzchni.

Prefabrykowane krawężniki betonowe należy ułożyć zgodnie z odpowiednimi normami. Dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej wynosi ± 10 mm na każde 100 m ustawionego krawężnika. Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej wynosi ± 10 mm na każde 100 m ustawionego krawężnika.

Jeśli to możliwe, krawężniki powinny być ułożone przed nawierzchnią. Podczas przywracania stanu pierwotnego powinny być układane stare krawężniki, o ile nie zostały one uszkodzone. Należy je dokładnie oczyścić przed ułożeniem, aby mogły być ustawione w poziomie i osi jak nowe krawężniki.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoiowych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (itp. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową należy stosować wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-

piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

Obrzeża betonowe

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Odchylenia linii obrzeża w planie może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża, odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy 10 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Chodniki

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

W przypadku często używanych wejść (dotyczy to zewnętrznych drzwi budynków oraz głównych punktów dostępu do zbiorników zewnętrznych) należy zbudować chodnik szerokości co najmniej 900 mm z prefabrykowanych płyt betonowych albo kostki lub płytek chodnikowych. Tam gdzie to konieczne, należy zbudować schody.

Dla pozostałych budynków i wokół zbiorników technologicznych należy zbudować chodniki szerokości minimum 700 mm.

Struktura kostki brukowej powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości ≤ 80 mm.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru – wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać itp. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddany do użytkowania.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i wymaganiom Zamawiającego określonym w WWiORB oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera. Badanie materiałów następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami PFU i odpowiednich norm materiałowych.

Wykonawca winien przedstawić instrukcję postępowania dotyczącą proponowanych metod kontrolowania i prowadzenia zapisów dotyczących jakości betonu, obejmującą następujące elementy:

- wytrzymałość kostkową,
- urabialność (opad),
- gęstość świeżego betonu,

- gęstość utwardzonego betonu,
- zawartość cementu,
- zawartość wody,
- proporcje kruszywa,
- zawartość powietrza (gdy jest wymagana),
- temperaturę mieszanki podczas układania,
- warunki klimatyczne podczas układania.

Pobieranie próbek i badania Wykonawca winien wykonywać zgodnie z przyjętymi normami. Informacje powinny zostać zapisane na standardowym formularzu, który wcześniej Wykonawca winien przekazać do zatwierdzenia.

Inżynier zarejestruje łatwość wykonywania prac związanych z układaniem betonu, a także późniejszy stan betonu, po zdjęciu szalunku. Jeżeli jakość jest niewystarczająca, wówczas Wykonawca winien beton naprawić lub wymienić, a projekt mieszanki lub sposób układania zmienić tak, aby zapobiec powtórnemu pojawieniu się problemu.

Zgodność z wymaganiami dotyczącymi wytrzymałości charakterystycznej Wykonawca winien opierać na 28-dniowych wartościach wytrzymałości na ściskanie kostek betonu pobieranych w postaci próbek, utwardzanych i zgniatanych zgodnie z przyjętą normą.

W sytuacji, gdy zakres indywidualnych wartości wytrzymałości kostek uzyskanych z tej samej próbki przekracza 15% ich wytrzymałości średniej, Wykonawca winien sprawdzić sposób przygotowania, proces dojrzewania i testowania kostek betonu. Jeżeli zakres indywidualnych wytrzymałości kostek przekracza 20% ich wytrzymałości średniej, wówczas uzyskane wyniki Wykonawca winien uznać za nie nadające się do przyjęcia.

Na dowolnym etapie prowadzenia robót Wykonawca winien liczyć się z wydaniem polecenia dotyczącego określenia i zbadania zaistniałych błędów.

Urabialność

Jeżeli nie zalecono inaczej, urabialność Wykonawca winien mierzyć metodą badania konsystencji betonu za pomocą stożka opadowego.

Opad betonu Wykonawca winien obliczyć ze średniej dwóch prób przeprowadzonych w czasie i w miejscu układania betonu. Nie może on przekroczyć wartości ± 25 mm lub jednej trzeciej wartości docelowej – zależnie od tego, która z nich jest większa. Wielkość opadu Wykonawca winien określić dla każdej partii betonu.

Gęstość

Gęstość całkowicie zagęszczonego świeżego betonu nie może być mniejsza niż 98% wartości docelowej. Wykonawca winien zarejestrować wartość gęstości dla wszystkich przygotowanych kostek.

Wykonawca winien zarejestrować gęstość utwardzonego betonu dla wszystkich kostek i wyrazić ją jako średnią wartość gęstości masy suchej o nasyconej powierzchni każdej pary kostek przygotowanych do próby wytrzymałości.

Temperatura

Temperatura świeżego betonu w chwili jego kładzenia nie może być niższa niż określona minimalna temperatura minus 2°C lub wyższa niż określona maksymalna temperatura plus 2°C.

Warunki klimatyczne

Temperatury maksymalne, minimalne i mierzone termometrem wilgotnym Wykonawca winien rejestrować w miejscu układania betonu zawsze podczas wykonywania tej czynności.

Zawartość cementu

Zawartość cementu nie powinna być mniejsza niż 95% określonej wartości minimalnej albo większa niż 105% określonej wartości maksymalnej lub też powinna się mieścić w zakresie $\pm 5\%$ wartości docelowej, w zależności od tego, co będzie właściwe.

Stosunek wody wolnej do cementu

Stosunek wody wolnej do cementu nie może być większy niż o 0,02 określonej wartości maksymalnej lub wartości docelowej, w zależności od tego, co będzie właściwe.

Zawartość powietrza

Procentowa zawartość powietrza określona z próbek indywidualnych pobranych w miejscu układania betonu i reprezentatywna dla każdej danej partii betonu powinna zawierać się w zakresie $\pm 1,0\%$ wymaganej wartości. Zawartość powietrza Wykonawca winien określić dla każdej partii betonu zawierającego domieszki napowietrzające.

Klasyfikacja ekspozycji betonu związana z oddziaływaniem środowiska.

Klasy ekspozycji są dobierane zależnie od postanowień obowiązujących na miejscu stosowania betonu. Beton może być poddany więcej niż jednemu zagrożeniu opisanemu w tablicy 1 normy ogr-EN 206-1 a zatem warunki środowiska, którym poddany jest beton, mogą wymagać wyrażenia przez kombinację innych klas ekspozycji. Klasa przyjętej ekspozycji betonu winna uwzględniać wartości graniczne klas ekspozycji dotyczących agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej wg. Normy ogr-EN 206-1.

Niezgodność z wymaganiami

W przypadku niezgodności z określonymi wymaganiami lub jeżeli wyniki prób wskazują na niezgodności odnośnie jakości materiałów, Inżynier jest upoważniony do:

- zaakceptowania wadliwego betonu po rozpatrzeniu jego ilości, ważności wyników prób oraz konsekwencji zastosowania wadliwego betonu przy wykonywaniu prac,
- nakazania Wykonawcy usunięcia wadliwego betonu, jeżeli wyniki prób wykażą wadliwość,
- nakazania Wykonawcy przeprowadzenia prób dla betonu stwardniałego w terenie i/lub w laboratorium,
- wycofania wydanego przez siebie zatwierdzenia projektu (projektów) mieszanki betonowej lub urządzeń do dzielenia na partie i mieszania betonu.

7. ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-11110:1996 Surowce skalne, lite do produkcji kruszyw łamanych stosowane w budownictwie drogowym.

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach. Lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

PN-S-96013:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-S-96014:1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.

PN-84/S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznią kamiennego.

PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-EN 12620:2008	Kruszywa do betonu.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN197-1:2002	Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-04452:2002	Geotechnika – Badania polowe
PN-91/B-06716	Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
PN-74/S-96017	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z płyt betonowych i kamienno-betonowych.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-67/S-04001	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
PN-57/S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki Techniczne.
PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki Techniczne.
PN-75/S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów, torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodników.
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru
PN-B:12096-1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Przepusty z rur betonowych

i żelbetowych. Wykonanie i metody badań.
BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe – Wymagania Techniczne.
PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE

Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót w polskim drogownictwie wydane przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego Sp. Z o.o.

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów z 1979 i 1982 roku.

Instrukcja o znakach drogowych pionowych – Monitor Polski Nr 16 z 1994 roku

ZUAT-15/IV.4 Geowłókniny w robotach ziemnych i budowlanych. – ITB. 1997r

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest znać prawo, wszelkie przepisy, wytyczne i normy, które w jakikolwiek sposób związane są z Robotami oraz Kontraktem i będzie w pełni odpowiedzialny za ich przestrzeganie podczas prowadzenia Robót. Całość Robót należy projektować i realizować w systemie metrycznym układu SI.

Uwaga: Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.