

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH WARUNKÓW
ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO
(SIWZ)**

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia:

Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarne

Adres obiektu:

**Oczyszczalnia Ścieków Czarne
ul. 27 Lutego, 77-330 Czarne**

Zamawiający:

**Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne Spółka z o.o. w Czarne
Aleja Zwycięzców 1C, 77-330 Czarne**

Nazwa i adres podmiotu opracowującego program funkcjonalno-użytkowy

**BBF Sp. z o.o.
Ul. Dąbrowskiego 461, 60-451 Poznań**

Spis zawartości:

Część III -1 Część opisowa

Tom III. Szczegółowe warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

Spis treści

TOM III. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH	6
1 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.....	6
1.1. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW	6
1.1.1. Zgodność robót z projektem i wymaganiami Zamawiającego	6
1.1.2. Zgodność projektu i robót z normami	7
1.1.3. Pozwolenia	7
1.1.4. Program robót.....	8
1.1.5. Inżynier Kontraktu	8
1.1.6. Użytkownik	8
1.1.7. Gwarancje	9
1.1.8. Ubezpieczenia.....	9
1.1.9. Tablice informacyjne	9
1.1.10. Tablice informacyjne - bilbordy	9
1.1.11. Tablice pamiątkowe	10
1.1.12. Tabliczki i naklejki informacyjne	11
1.1.13. Oznaczanie dokumentów	11
1.1.14. Oznakowanie	12
1.2. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY	12
1.2.1. Lokalizacja i dostęp do terenu budowy	12
1.2.2. Przekazanie terenu budowy	12
1.2.3. Budowa zaplecza budowy	13
1.2.4. Tyczenie i sprawdzanie terenu budowy.....	13
1.2.5. Odwodnienie terenu budowy	14
1.2.6. Czystość terenu budowy.....	14
1.2.7. Istniejące instalacje doprowadzania mediów	14
1.2.8. Ochrona środowiska w czasie prowadzenia robót.	15
1.2.9. Ochrona przeciwpożarowa.....	16
1.2.10. Bezpieczeństwo w zakresie higieny i zdrowia	17
1.2.11. Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń.....	18
1.2.12. Utrzymanie ruchu	19
1.2.13. Biuro Wykonawcy.....	19
1.2.14. Pracownicy	19
1.2.15. Organizacja ruchu.....	20
1.2.16. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia	20
1.2.17. Szkolenie personelu	20
1.3. MATERIAŁY	22
1.3.1. Źródła uzyskania materiałów budowlanych.....	24
1.3.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych	24
1.3.3. Inspekcje wytwórni materiałów	25
1.3.4. Materiały lub urządzenia wadliwe i nie odpowiadające wymaganiom	25
1.3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów	25
1.3.6. Wariantowe stosowanie materiałów	25
1.3.7. Stosowanie materiałów z demontażu	26
1.3.8. Warunki składowania.....	26
1.3.9. Części zamienne.....	27
1.3.10. Początkowe dostawy substancji ulegających zużyciu.....	27
1.4. SPRZĘT WYKONAWCY	27
1.5. TRANSPORT	28
1.6. WYKONANIE ROBÓT	28
1.6.1. Wymagania ogólne	28
1.6.2. Zgodność z projektem.....	29
1.6.3. Sprawozdawczość, dokumentacja projektu	29
1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	30
1.7.1. Program zapewnienia jakości.....	30

1.7.2.	Zasady kontroli jakości robót	31
1.7.3.	Pobieranie próbek	32
1.7.4.	Badania i pomiary	32
1.7.5.	Atesty materiałów i urządzeń	33
1.7.6.	Dokumenty budowy	33
1.8.	ODBIÓR ROBÓT	35
1.8.1.	Rodzaje odbiorów Robót	35
1.8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	35
1.8.3.	Badania i inspekcje robót zgłoszonych jako podstawa Przejściowego Świadectwa płatności	36
1.8.4.	Próby Końcowe	36
1.8.5.	Warunki Przejścia Części Robót/ Odcinków bądź Robót(wystawienie Świadectwa Przejścia)	36
1.8.6.	Dokumenty konieczne do uzyskania Świadectwa Przejścia Części Robót, Robót	37
1.8.7.	Próby eksploatacyjne	37
1.8.8.	Okres Zgłaszania Wad	37
1.8.9.	Okres Rękojmi	38
1.9.	PŁATNOŚCI	38
1.10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	38
1.11.	PERSONEL WYKONAWCY	38
1.11.1.	ZESPÓŁ PROJEKTOWY	38
1.11.2.	ZESPÓŁ BUDOWLANY	38
2	WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (SPECYFIKACJE)	40
2.1.	WWIO-01 ROBOTY GEODEZYJNO - KARTOGRAFICZNE	40
2.1.1.	Wprowadzenie	40
2.1.2.	Materiały	40
2.1.3.	Sprzęt i metody pomiaru	40
2.1.4.	Transport	41
2.1.5.	Wykonanie robót	41
2.1.6.	Kontrola jakości	41
2.1.7.	Odbiór robót	41
2.1.8.	Przepisy związane	42
2.2.	WWIO-02. ROBOTY ROZBIÓRKOWE	43
2.2.1.	Wprowadzenie	43
2.2.2.	Materiały	44
2.2.3.	Sprzęt	44
2.2.4.	Transport	44
2.2.5.	Wykonanie robót	44
2.2.6.	Kontrola jakości	47
2.2.7.	Odbiór robót	47
2.2.8.	Przepisy związane	48
2.3.	WWIO-03. ROBOTY ZIEMNE	49
2.3.1.	Wprowadzenie	49
2.3.2.	Materiały	49
2.3.3.	Sprzęt	49
2.3.4.	Transport	50
2.3.5.	Wykonanie robót	50
2.3.6.	Kontrola jakości	56
2.3.7.	Odbiór robót	57
2.3.8.	Przepisy związane	58
2.4.	WWIO-04. ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE	59
2.4.1.	Wprowadzenie	59
2.4.2.	Materiały	60
2.4.3.	Sprzęt	64
2.4.4.	Transport	65
2.4.5.	Wykonanie robót	65
2.4.6.	Kontrola jakości	75
2.4.7.	Odbiór robót	78
2.4.8.	Przepisy związane	78

2.5.	WW 05– ROBOTY BUDOWLANO-MONTAŻOWE.....	80
2.5.1.	Materiały.....	80
2.5.2.	Sprzęt.....	82
2.5.1.	Transport.....	82
2.5.2.	Wykonanie Robót.....	83
2.5.3.	Kontrola jakości.....	86
2.5.4.	Odbiór Robót.....	87
2.6.	WWIO-06. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....	90
2.6.1.	Wprowadzenie	90
2.6.2.	Materiały.....	90
2.6.3.	Sprzęt.....	94
2.6.4.	Transport.....	94
2.6.5.	Wykonanie robót.....	94
2.6.6.	Kontrola jakości.....	100
2.6.7.	Odbiór robót.....	103
2.6.8.	Przepisy związane.....	103
2.7.	WWIO-07. SIECI TECHNOLOGICZNE I SANITARNE	106
2.7.1.	Wprowadzenie	106
2.7.2.	Materiały.....	107
2.7.3.	Sprzęt.....	120
2.7.4.	Transport.....	120
2.7.5.	Wykonanie robót.....	122
2.7.6.	Kontrola jakości.....	128
2.7.7.	Odbiór robót.....	133
2.7.8.	Przepisy związane.....	134
2.8.	WWIO-08. ROBOTY ELEKTRYCZNE	138
2.8.1.	Wprowadzenie	138
2.8.2.	Materiały.....	139
2.8.3.	Sprzęt.....	141
2.8.4.	Transport.....	141
2.8.5.	Wykonanie robót.....	142
2.8.6.	Kontrola jakości.....	167
2.8.7.	Odbiór robót.....	167
2.8.8.	Przepisy związane.....	170
2.9.	WWIO-9. ROBOTY INSTALACYJNE WEWNĘTRZNE	173
2.9.1.	Wprowadzenie	173
2.9.2.	Materiały.....	173
2.9.3.	Sprzęt.....	174
2.9.4.	Transport.....	174
2.9.5.	Wykonanie robót.....	174
2.9.6.	Kontrola jakości.....	176
2.9.7.	Odbiór robót.....	181
2.9.8.	Przepisy związane.....	181
2.10.	WWIO-10. AKPIA	185
2.10.1.	Wprowadzenie.....	185
2.10.2.	Materiały	186
2.10.3.	Sprzęt.....	189
2.10.4.	Transport	189
2.10.5.	Wykonanie robót.	190
2.10.6.	Kontrola jakości	197
2.10.7.	Odbiór robót	199
2.10.8.	Przepisy związane.....	201
2.11.	WWIO-11. URZĄDZENIA, MASZYNY I WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE	204
2.11.1.	Wprowadzenie.....	204
2.11.2.	Materiały	206
2.11.3.	Sprzęt.....	212
2.11.4.	Transport	212
2.11.5.	Wykonanie robót.....	212

2.11.6.	Kontrola jakości	222
2.11.7.	Odbiór robót	224
2.11.8.	Przepisy związane	224
2.12.	WWIO-12 ROBOTY DROGOWE PODBUDOWA	229
2.12.1.	Wprowadzenie.....	229
2.12.2.	Materiały	230
2.12.3.	Sprzęt.....	233
2.12.4.	Transport	234
2.12.5.	Wykonanie robót	235
2.12.6.	Kontrola jakości robót	239
2.12.7.	Odbiór robót	244
2.13.	WWIO-13 ROBOTY DROGOWE NAWIERZCHNIE.....	247
2.13.1.	Wprowadzenie.....	247
2.13.2.	Materiały	248
2.13.3.	Sprzęt.....	256
2.13.4.	Transport	257
2.13.5.	Wykonanie robót	257
2.13.6.	Kontrola jakości robót	266
2.13.7.	Odbiór robót	271

Tom III. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1 Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych

1.1. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie prawa, przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Ważniejsze akty prawne oraz normy i przepisy branżowe związane z Robotami podane zostały w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania oraz prowadzenia i ukończenia Robót. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem i Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia Robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania dokumentacji.

Wykonawca będzie przestrzegać prawa patentowego i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.1.1. Zgodność robót z projektem i wymaganiami Zamawiającego

Wykonawca winien wykonywać Roboty zgodnie z Kontraktem (Akt Umowy, Oferta, Warunki Ogólne, Warunki Szczególne, PFU) i Programem Zapewnienia Jakości.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Akcie Umowy.

Wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty, dostarczone Materiały i Urządzenia będą zgodne z Kontraktem oraz dokumentacją projektową wykonaną przez Wykonawcę. 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 wpłynię 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 lub opuszczeń w wymienionych dokumentach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian, poprawek lub interpretacji.

Przed rozpoczęciem prac projektowych Wykonawca dokona analizy i weryfikacji danych do projektowania i wykona na własny koszt wszystkie badania i analizy uzupełniające niezbędne do prawidłowego wykonania dokumentacji projektowej.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre Dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnione przez odpowiednie władze to przeprowadzenie weryfikacji lub /i uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Inżyniera. Dokonanie weryfikacji lub/i uzyskanie uzgodnień nie

przesądza o zatwierdzeniu przez Inżyniera, który odmówi zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzi, że Dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu. W szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i przekazania instalacji i urządzeń do Prób Końcowych. Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności wynikającej z Kontraktu.

1.1.2. Zgodność projektu i robót z normami

W różnych miejscach Programu Funkcjonalno-Użytkowego podane są odnośniki do Polskich Norm. Normy te winny być traktowane, jako integralna część warunków Kontraktu i być stosowane w połączeniu z Dokumentacją Budowy i PFU.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych Polskich Norm, które mają związek z projektowaniem i realizacją Robót oraz stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami zawartymi w PFU. Należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów, bieżące aktualizacje oraz - jeśli brak jest norm zastępujących - normy wycofane bez zastąpienia. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych Norm.

W razie potrzeby normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inżynierem i uzyska pisemną zgodę od Inżyniera. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna na stronie Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (<http://www.pkn.com.pl/>).

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.

Całość Robót musi być zaprojektowana i wykonana także zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót.

Wykonawca będzie posiadał na placu budowy komplet norm i przepisów, które będzie aktualizował w trakcie trwania Kontraktu. Po zakończeniu Kontraktu prześle protokolarnie Zamawiającemu.

1.1.3. Pozwolenia

Wykonawca wystąpi i uzyska w imieniu Zamawiającego i z jego upoważnienia m.in.:

- decyzję o pozwoleniu na budowę wraz ze wszystkimi niezbędnymi decyzjami, uzgodnieniami i pozwoleniami, których uzyskanie jest wymagane,
- pozwolenia na rozbiórki,
- pozwolenia na użytkowanie zrealizowanej inwestycji,

- wszystkich innych decyzji, uzgodnień i zgłoszeń itp. niezbędnych dla pracy i eksploatacji obiektów,
- pozwolenie wodnoprawne,
- dokona niezbędnych zgłoszeń.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń czy licencji na wykonanie dokumentacji projektowej oraz realizację prac budowlanych.

Wykonawca uzyska na własny koszt wszystkie wymagane zezwolenia konieczne do rozpoczęcia i zakończenia Robót.

Razem z Programem Robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi wykaz wszystkich tych zezwoleń.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto winien pozwolić władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie zwalnia Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych.

Zamawiający udzieli Wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania ww. decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle, którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym. Zamawiający udzieli Wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

1.1.4. Program robót

Wykonawca zgodnie z wymaganiami Warunków Ogólnych i Szczególnych Kontraktu przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy Program Robót, który winien uwzględniać w szczególności:

- kolejność realizacji Robót z uwzględnieniem etapu projektowania i wykonania robót budowlanych,
- czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- wymagania Warunków Kontraktu „Czas na Wykonanie”,
- wymagania określone w „Horyzonty czasowe”, cz. I, PFU,
- wymagania określone w p. 14.1, cz. II, PFU. „Próby Końcowe”,
- ograniczenia wynikające z faktu że Roboty będą realizowane na terenie funkcjonującej oczyszczalni ścieków.

1.1.5. Inżynier Kontraktu

Funkcje Inżyniera będzie pełniła wyłoniona przez Zamawiającego firma.

Po podpisaniu Kontraktu z Wykonawcą Zamawiający przekaże Wykonawcy dane dotyczące Inżyniera i jego personelu.

Koszty użytkowania, zasilenia w energię i wodę, odprowadzenia ścieków, wyposażenia i utrzymania biura terenowego Inżyniera ponosi Inżynier.

1.1.6. Użytkownik

Użytkownikiem i eksploatatorem oczyszczalni jest:

Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne Spółka z o.o. Aleja Zwycięzców 1C, 77-330 Czarne.

1.1.7. Gwarancje

Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji ponosi Wykonawca. Koszt gwarancji powinien zostać uwzględniony w Cenie Kontraktowej.

1.1.8. Ubezpieczenia

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Warunkach Ogólnych i Szczególnych Kontraktu ponosi Wykonawca. Koszt ubezpieczeń powinien zostać uwzględniony w Wykazie Cen.

1.1.9. Tablice informacyjne

Wielkość i zawartość tablicy informacyjnej budowy musi odpowiadać wymogom Prawa Budowlanego i aktom/przepisom wykonawczym. Miejsce zainstalowania Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Koszt instalacji oraz eksploatacji Wykonawca ujmie w zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej

1.1.10. Tablice informacyjne - bilbordy

Jednym z warunków Decyzji KE w sprawie przyznania pomocy z Funduszu Spójności, jest obowiązek zapewnienia realizowanym projektom odpowiedniej promocji.

Wykonawca niezwłocznie po rzeczowym rozpoczęciu realizacji kontraktu tj. rzeczywistym rozpoczęciu robót umieści tablicę informacyjną w widocznym punkcie, w miejscu realizacji kontraktu wskazanym przez Zamawiającego na terenie będącym w dyspozycji Zamawiającego.

Wykonawca w ramach Kontraktu zobowiązany jest dostarczyć, zamontować i utrzymać (konserwować, naprawiać i utrzymać w czystości) przez okres wykonywania robót 1 szt. Bilbordu wolnostojącego (wraz ze stelażem). Projekt bilbordu należy uzgodnić z Zamawiającym. Bilbord będzie utrzymywany do czasu umieszczenia tablic pamiątkowych tj. do zakończenia realizacji kontraktu. Obowiązek zdemontowania bilbordu spoczywa na Wykonawcy.

Zasady w zakresie informowania i promowania projektów współfinansowanych z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ) oraz zasady dotyczące jednolitego oznaczania wszystkich działań informacyjnych i promocyjnych zostały określone w wytycznych pn: „Zasady promocji projektów dla beneficjentów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013” opracowanych przez Departament Koordynacji Programów Infrastrukturalnych Ministerstwo Rozwoju Regionalnego.

Zasady projektowania tablicy informacyjnej zostały zamieszczone w załączniku nr 1.

Przykładowe wzory tablic w formatach AI, CDR, GIF, JPEG, PNG są dostępne również na stronach internetowych:

www.pois.gov.pl

<http://www.pois.gov.pl/ZPFE/Strony/Dokumenty.aspx>

W przypadku wprowadzenia przez Instytucje Zarządzające obligatoryjnych nowych zarządzeń dotyczących zakresu informacji i promocji obejmujących działania obowiązkowe Wykonawca będzie zobowiązany do dostosowania działań do obowiązujących wytycznych.

Wykonawca opracuje i prześle Zamawiającemu projekt budowlany do uzyskania decyzji pozwolenia na budowę bilbordu. Projekt budowlany bilbordu i stelaża uzyska akceptację Inżyniera kontraktu i Zamawiającego.

Pozwolenie na budowę tablicy informacyjnej - bilbordu pozyska Wykonawca.

Koszt wykonania, instalacji, demontażu i utrzymania bilbordu Wykonawca ujmie w zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej.

1.1.11. Tablice pamiątkowe

W celu pozostawienia trwałej informacji o współfinansowaniu projektu ze środków Funduszu Spójności w ramach POIiŚ, po rzeczywistym zakończeniu wszystkich robót, należy umieścić tablicę pamiątkową.

Tablica ma być zgodna z „Zasadami promocji projektów dla Beneficjentów POIiŚ 2007-2013”

Projekt budowlany tablicy i stelaża musi zostać zaakceptowany przez Zamawiającego i zatwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca w ramach Kontraktu zobowiązany jest:

- zaprojektować i wykonać 1 szt. tablicy pamiątkowej, wolnostojącej (wraz ze stelażem) Wykonawca opracuje wszelkie dokumenty i opracowania niezbędne do uzyskania decyzji administracyjnej o lokalizacji tablicy pamiątkowej. Wykonawca pozyska decyzje administracyjne w imieniu Zamawiającego. Projekt budowlany tablicy pamiątkowej i stelaża oraz materiał, z którego będzie wykonana uzyska akceptację Inżyniera kontraktu i Zamawiającego,
- zamontować 1 tablicę pamiątkową (wraz ze stelażem) na terenie realizowanego kontraktu w miejscu wskazanym przez Zamawiającego na terenie będącym w dyspozycji Zamawiającego.

Koszt montażu tablicy pamiątkowej (wykonanej w ramach realizacji kontraktu) Wykonawca ujmie w zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej.

Miejsce demontażu i montażu tablic należy uprzątnąć po zakończeniu robót.

Tablica pamiątkowa ma być wykonana z materiałów trwałych, tj. odpornych na warunki atmosferyczne, dzięki czemu zapewniona zostanie czytelność informacji oraz wysoki poziom estetyczny tablicy, co najmniej w okresie trwałości projektu, tj 5 lat od zakończenia realizacji projektu.

Zasady w zakresie informowania i promowania projektów współfinansowanych z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ) oraz zasady dotyczące jednolitego oznaczania wszystkich działań informacyjnych i promocyjnych zostały określone w wytycznych pn: „Zasady promocji projektów dla beneficjentów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013” opracowanych przez Departament Koordynacji Programów Infrastrukturalnych Ministerstwo Rozwoju Regionalnego.

Zasady projektowania tablicy pamiątkowej zostały zamieszczone w załączniku nr 1 Przykładowe wzory tablic w formatach AI, CDR, GIF, JPEG, PNG są dostępne na stronach internetowych

www.pois.gov.pl

<http://www.pois.gov.pl/ZPFE/Strony/Dokumenty.aspx>

W przypadku wprowadzenia przez Instytucje Zarządzające obligatoryjnych nowych zarządzeń dotyczących zakresu informacji i promocji obejmujących działania obowiązkowe Wykonawca będzie zobowiązany do dostosowania działań do obowiązujących wytycznych.

1.1.12. Tabliczki i naklejki informacyjne

Dla oznakowania środków trwałych m.in. maszyn i urządzeń, pojazdów, aparatury, wyposażenia biurowego, sprzętu komputerowego zakupionych dzięki wsparciu ze środków Unii Europejskiej stosuje się oznaczenie w postaci tabliczek lub naklejek informacyjnych. Tabliczki/naklejki informacyjne stosuje się również w przypadku wartości niematerialnych i prawnych np. oprogramowanie, umieszczając je w widocznym miejscu na sprzęcie, w którym dane oprogramowanie zostało zainstalowane. Ponadto tabliczki/naklejki informacyjne mogą być wykorzystane do oznaczenia współfinansowania stanowisk pracy w ramach POIiS.

Na naklejkach należy stosować oznaczenie w wariancie podstawowym. Jeżeli wielkość zakupionej rzeczy na to nie pozwala, na naklejkach należy stosować wariant minimalny. Na tabliczkach należy stosować oznaczenie właściwe dla wariantu podstawowego.

Dopuszcza się możliwość zmniejszania lub zwiększania wymiarów naklejki i tabliczki z uwagi na rodzaj i charakter projektu, pod warunkiem zachowania wszystkich proporcji oryginalnych wzorów.

Przedmioty, na których nie ma możliwości zamieszczenia czytelnych logotypów i informacji o współfinansowaniu, można oznaczyć przez zamieszczenie logotypów i informacji na opakowaniu sprzętu.

Naklejki informacyjne stosuje się przede wszystkim dla oznaczenia sprzętu o małych gabarytach m.in. komputerów, drukarek, kserokopiarek, tabliczek na drzwi. Naklejka powinna być umieszczona bezpośrednio na danym przedmiocie, jednakże w taki sposób, aby nie utracić gwarancji lub rękojmi i nie zniszczyć przedmiotu.

W ramach oznaczania sprzętu możliwe jest wykorzystywanie naklejek papierowych, na folii samoprzylepnej, adhezyjnej, a także tabliczek plastikowych, metalowych, graweru itp.

Projekt tabliczki / naklejki informacyjnej oraz materiał, z którego będzie wykonany uzyska akceptację Inżyniera kontraktu i Zamawiającego.

Zasady projektowania tabliczki i naklejki zostały zamieszczone w załączniku nr 1 do

„Zasady promocji projektów dla beneficjentów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013” Ministerstwa Rozwoju Regionalnego. Przykładowe wzory tabliczek i naklejek w formatach AI, CDR, GIF, JPEG, PNG są dostępne na stronach internetowych:

www.pois.gov.pl

<http://www.pois.gov.pl/ZPFE/Strony/Dokumenty.aspx>

Koszt tabliczek i naklejek informacyjnych należy ująć w zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej.

1.1.13. Oznaczanie dokumentów

Oznaczeniu stosownymi znakami i opcjonalnie informacją o współfinansowaniu podlegają dokumenty dotyczące realizacji projektu, za wyjątkiem wewnętrznych dokumentów, które nie będą przedstawiane innym podmiotom.

Oznaczeniu podlega tylko pierwsza strona dokumentu. Dokumenty powinny być oznaczone wszystkimi obowiązkowymi elementami wariantu podstawowego, wymienionymi w pkt. 5 „Zasady promocji projektów dla beneficjentów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007-2013” Ministerstwa Rozwoju Regionalnego (tj. emblematem Unii Europejskiej, odwołaniem słownym do Unii Europejskiej, odwołaniem słownym do Funduszu Spójności, logo POIiS, (opcjonalnie - hasłem promocyjnym). W przypadku korespondencji papierowej (na papierze firmowym) obowiązuje wariant minimalny oznaczania.

1.1.14. Oznakowanie

Na urządzeniach, armaturze, napędach należy umieścić tabliczki identyfikacyjne z opisem zgodnym z oznaczeniami ze schematu technologicznego, projektu rozruchu oraz innych dokumentów. (np. projektów - zabezpieczeń ppoż, wyposażenia w sprzęt Bhp). Tabliczki należy wykonać z materiałów trwałych odpornych na warunki eksploatacyjne. Wymiary tabliczek 5 cm szerokości i 3 cm wysokości. Oznaczenie i opisy na tabliczkach naniesione metodą zapewniającą odczytanie w warunkach prowadzonej eksploatacji. Oznaczenia i symbole nie mogą zanikać pod wpływem warunków eksploatacyjnych.

Wykonawca wyposaży wszystkie obiekty w oznakowanie oraz instrukcje w zakresie BHP i ochrony przeciwpożarowej zgodnie z wymaganiami zawartymi w projektach np. zabezpieczeń ppoż, wyposażenia w sprzęt Bhp.

Wykonawca dokona aktualizacji tablicy z schematem oczyszczalni, tak aby tablica odwzorowywał schemat oczyszczalni po zakończeniu prac modernizacyjnych.

Koszt całości oznakowania należy ująć w zatwierdzonej Kwocie Kontraktowej.

1.2. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY

1.2.1. Lokalizacja i dostęp do terenu budowy

Inwestycja realizowana będzie na terenie istniejącej oczyszczalni ścieków „Lemna”, na przy ul. 27 Lutego w miejscowości Czarne. Teren oczyszczalni znajduje się na działkach o numerach ewidencyjnych 428, 3068/5, 3068/6. Działki są objęte miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego miasta Czarne i części obrębu geodezyjnego Nadziejewo (obręb geodezyjny 49 - Czarne) zatwierdzonego uchwałą NR XLVIII/301/10 Rady Miejskiej w Czarnem z dnia 8 listopada 2010r.

Teren oczyszczalni znajduje się w strefie E,34.NO,IT,KS,U – tereny oczyszczalni ścieków, infrastruktury technicznej, bazy komunikacji i usług. Właścicielem działki nr 428 jest Gmina Czarne – Urząd Miasta i Gminy, ul. Moniuszki 12, 77-330 Czarne oraz Przedsiębiorstwo Wodno-Kanalizacyjne Spółka z o.o. o ul. Aleja Zwycięzców 1C, 77-330 Czarne jako Użytkownik. Właścicielem działek 3068/5 oraz 3068/6 jest Skarb Państwa, Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe, Nadleśnictwo Czarne Człuchowskie.

1.2.2. Przekazanie terenu budowy

Budowa może być realizowana wydzielonymi odcinkami zgodnie z harmonogramem Robót. Przekazywanie Placu Budowy będzie dokonywane uzgodnionymi etapami na podstawie sporządzonego przez Wykonawcę, a zatwierdzonego przez Inżyniera i Zamawiającego Harmonogramu przekazywania Terenu Budowy, który winien być przedstawiony Inżynierowi razem z Programem. Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wytycznych Zamawiającego dotyczących przekazywanych terenów i obiektów. Protokoły przekazania określonych segmentów budowy będą zawierały załączniki graficzne przedstawiające teren przekazywany Wykonawcy i warunki jego wykorzystania. Przekazywanie terenu będzie następowało komisyjnie przy udziale Wykonawcy, Inżyniera, Zamawiającego. Każdorazowo część terenu OŚ Wydzielona na Plac Budowy będzie w pełni chroniona.

Do czasu prowadzenia robót Wykonawca będzie miał prawo wstępu na teren przyszłej budowy po wcześniejszym uzgodnieniu z Inżynierem.

1.2.3. Budowa zaplecza budowy

Zaplecze budowlane winno spełniać wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Zaplecze będzie zlokalizowane na terenie oczyszczalni, po uzgodnieniu miejsca z Inżynierem i Zamawiającym. Wykonawca winien zabezpieczyć zaplecze w odpowiednią ilość przenośnych toalet. Wykonawca jest odpowiedzialny za utrzymanie ich we właściwym stanie oraz odpowiednio częsty wywóz nieczystości. Toalety muszą być regularnie sprzątane i usunięte po zakończeniu robót.

Wykonawca we własnym zakresie zapewni łączność telefoniczną na użytek własny. Wykonawca poniesie wszystkie opłaty z tym związane. Wykonawca po wykonaniu stosownych przyłączy może korzystać z energii elektrycznej, wody i kanalizacji dla potrzeb budowy i do celów socjalnych. Zamawiający w ramach aktualnie dostępnej infrastruktury i możliwości wskaże pole energii, z którego Wykonawca będzie mógł pobierać energię elektryczną po zamontowaniu własnego urządzenia pomiarowego. Wykonawca za pobraną energię rozliczy się z Zamawiającym. Wykonawca zobowiązany będzie do wskazania w określonym terminie, zapotrzebowania na moc na rok następny (w pierwszym roku realizacji także zapotrzebowanie mocy na rok bieżący). Wykonawca po wykonaniu tymczasowych przyłączy wod.-kan. oraz zamontowaniu urządzenia pomiarowego na przyłączy wodociągowym, zawrze umowę z Zamawiającym na korzystanie z wody i kanalizacji dla potrzeb budowy i do celów socjalnych w ramach aktualnych możliwości Zamawiającego. Wodomierz musi być dostosowany do wielkości przepływu wody, musi być nowy, bądź posiadać aktualną cechę legalizacyjną. Ilość ścieków przyjęta do rozliczenia będzie równa ilości zużytej wody. Rozliczenie nastąpi w oparciu o obowiązujące stawki. Przed montażem urządzeń pomiarowych należy je okazać Zamawiającemu do akceptacji.

Zamawiający nie gwarantuje, że dostawy tych mediów odbywać się będą w sposób niezawodny i w ilościach wystarczających dla potrzeb Wykonawcy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za usunięcie wszystkich tymczasowych przyłączy po zakończeniu robót. Wykonawca w uzgodnieniu z Zamawiającym zapewni na swój koszt właściwą ochronę placu budowy.

1.2.4. Tyczenie i sprawdzanie terenu budowy

Wykonawca zapewni obsługę geodezyjną. Geodeta prowadzący prace geodezyjne ma posiadać uprawnienia z zakresu obsługi inwestycji (zakres 4 uprawnień zawodowych z dziedziny geodezji i kartografii). Wykonawca na własny koszt założy ośnowę realizacyjną wysokościową i w miarę potrzeby ośnowę realizacyjną poziomą. Osnowy należy dowiązać do Państwowej ośnowy poziomej i wysokościowej. Prowadzenie obsługi geodezyjnej, zakładanie osnów oraz tyczenie obiektów należy wykonywać zgodnie z Prawem geodezyjnym i kartograficznym oraz standardami geodezyjnymi (instrukcje z zakresu geodezji i kartografii). W miarę postępu Robót punkty niwelacyjne powinny być okresowo sprawdzane w odniesieniu do wartości głównej rzędnej niwelacyjnej. Tymczasowe punkty niwelacyjne powinny być usytuowane poza obszarem prowadzenia Robót. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za sporządzenie dokładnej dokumentacji Terenu Budowy, przedstawiającej usytuowanie istniejących konstrukcji i cechy charakterystyczne.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokonanie własnej interpretacji oraz ocenę kompletności uzyskanych informacji.

1.2.5. Odwodnienie terenu budowy

Na wszystkich etapach Robót Teren Budowy powinien być należycie odwodniony, tak, aby nie tworzyły się zastoiska wody. W miarę potrzeby drenaż stały lub tymczasowy konieczny do usuwania wody w czasie trwania budowy winien być wyposażony w łapacze piasku. Wszystkie dreny winny być utrzymywane w czystości, bez zamulenia, aż do zakończenia realizacji Robót. Wykonawca winien usuwać wszelkie zamulenia cieków wodnych zarówno na Terenie Budowy jak i poza nim, powstałe w wyniku niedopełnienia warunków określonych w niniejszym punkcie.

1.2.6. Czystość terenu budowy

Teren Budowy winien być utrzymywany w czystości i porządku. Odpady należące do Wykonawcy nie mogą być usuwane w sposób dowolny. Wymagane jest poczynienie stosownych kroków mających na celu odwożenie na legalne składowisko wszelkich odpadów w rodzaju worków, skrzyń do pakowania, nadmiaru betonu, odpadowego drewna i puszek. Niedozwolone jest wrzucanie odpadów do wykopanych rowów przed ich zasypaniem. W razie niedotrzymania przez Wykonawcę warunku utrzymania Terenu Budowy w czystości Inżynier zatrudni stronę trzecią do wykonania prac porządkowych, a Wykonawca zostanie przez niego obciążony kosztami w czasie trwania Kontraktu. Niedozwolone jest ustawianie na Terenie Budowy przyczep mieszkalnych lub baraków z przeznaczeniem na pomieszczenia sypialne, chyba, że wcześniej wyrazi na to zgodę Inżynier.

Na placu budowy Wykonawca będzie prowadził segregację odpadów powstających na placu budowy. Wykonawca podpisze stosowną umowę z jednostką upoważnioną do świadczenia usług zakresie gospodarki odpadami; w celu odbiór odpadów powstałych na terenie Budowy. Dokumenty przyjęcia odpadów załączy do dokumentacji powykonawczej.

1.2.7. Istniejące instalacje doprowadzania mediów

Wykonawca zabezpieczy wszystkie instalacje przed uszkodzeniem. Wykryte, namierzone instalacje podziemne zaznaczy kolorowym markerem na powierzchniach utwardzonych - jezdnie, chodniki.

W przypadku, gdy poza terenem inwestycji wykonywane są prace, które mogą mieć wpływ na istniejące instalacje podziemne, Wykonawca winien skontaktować się z miejscowymi przedstawicielami każdej z instytucji ustawowo odpowiedzialnych za wyżej wymienione instalacje i utrzymywać z nimi ścisłą współpracę przez cały czas trwania Robót. Pod nadzorem Inżyniera Wykonawca winien z góry ustalić lokalizacje wszystkich głównych instalacji doprowadzających media narażonych na uszkodzenie w wyniku prowadzonych Robót. Wykonawca winien wykonać otwory próbne w miejscach, w których nie można uzyskać informacji z istniejących dokumentów lub na podstawie cech widocznych na powierzchni. Niezależnie od sprawdzenia lokalizacji dla uniknięcia uszkodzeń konieczne jest przeprowadzenie dokładnych badań w celu wyjaśnienia stanu tych głównych instalacji, które mogą kolidować z elementami Robót Stałych tam, gdzie nie zostało to pokazane na mapie do celów projektowych. W razie powstawania konfliktów Inżynier rozważy możliwość wprowadzenia zmiany do projektu lub przemieszczenia trasy istniejącej instalacji doprowadzającej media. Wczesne sprawdzenie wyżej wymienionych instalacji jest bardzo istotne dla umożliwienia wykonania takiego przemieszczenia w trakcie prac budowlanych. W miejscach gdzie doprowadzenia mediów

kolidując z elementami Robót Stałych przemieszczenie ich trasy powinno zostać szczegółowo uzgodnione przy napotkaniu ich w trakcie wykonywania Robót. Zmiany trasy systemu odwodnienia powinny być wprowadzone przez Wykonawcę natomiast zmiany tras pozostałych instalacji przez instytucje odpowiedzialne za nie ustawowo, chyba, że one same wyrażą zgodę na przeprowadzenie tych prac przez Wykonawcę. Inżynier będzie koordynował wyżej wymienione prace oraz wyda szczegółowe instrukcje dotyczące każdego przemieszczenia trasy. Koszty zmiany trasy winien pokryć Wykonawca. Wykonawca winien przedsięwziąć stosowne środki ostrożności, mające na celu zapobieżenie uszkodzeniu istniejących podziemnych instalacji doprowadzających media i ich połączeń do budynków. Zapewniona powinna być tymczasowa ochrona wszystkich istniejących instalacji doprowadzających połączeń mediów, które zostaną odsłonięte całkowicie lub częściowo albo będą w inny sposób narażone w związku z wykonywaniem wykopów. W razie wystąpienia szkody należy udzielić pomocy pracownikom obsługi w celu umożliwienia szybkiej naprawy uszkodzonej instalacji. Wykonawca winien przedsięwziąć środki ostrożności mające zapobiec uszkodzeniu przez pracujące maszyny i sprzęt rurociągów lub podpór w przypadku rurociągów nadziemnych bądź napowietrznych przewodów elektrycznych i telefonicznych. Maszyny nie mogą pracować zbyt blisko napowietrznych przewodów wysokiego napięcia, w związku, z czym w przypadku wykonywania przejść pod wyżej wymienionymi liniami Wykonawca winien podjąć odpowiednie kroki zabezpieczające w porozumieniu z Inżynierem oraz Zakładem Energetycznym. Dokumenty dotyczące istniejących i przemieszczonych instalacji powinny być przechowywane do wglądu dla pracowników obsługi.

1.2.8. Ochrona środowiska w czasie prowadzenia robót.

Obowiązkiem Wykonawcy jest znajomość i stosowanie w czasie prowadzenia Robót wszelkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie w szczególności stosować się do:

- Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dziennik Ustaw z 2009r. Nr 151 poz. 1220 zm.) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi,
- Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dziennik Ustaw 2008r. Nr 25 poz. 150) z późniejszymi zmianami i aktami wykonawczymi,
- Ustawy z 14 grudnia 2012 r. o odpadach - (Dziennik Ustaw Nr 0, poz. 21) i aktami wykonawczymi,
- Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dziennik Ustaw Nr 120, poz. 826) z późniejszą zmianą,
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz.U. 2006 nr 137 poz. 984) z późniejszą zmianą,
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14 lipca 2006 r. w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2006 nr 136 poz. 964);
- wypełniać obowiązki wynikające z decyzji administracyjnych w szczególności decyzji o środowiskowych uwarunkowania,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a

wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizacje baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- wszelkie prace związane z przeładunkiem, rozładunkiem i magazynowaniem substancji zagrażającym środowisku (media, chemikalia, chemia budowlana itp.),
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

Hałas powinien być utrzymywany na minimalnym poziomie, przez zastosowanie podczas Robót możliwie najmniej głośnych maszyn. Młoty pneumatyczne winny być wyposażone w tłumiki. W normalnych warunkach maszyn nie należy używać w nocy, podczas weekendów ani w dni świąt publicznych, z wyjątkiem pomp przepompowujących ścieki lub odwadniających wykopy, które winny być jak najmniej uciążliwe dla otoczenia. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007r., poziom hałasu wytwarzanego przez Sprzęt nie powinien przekraczać na granicy Terenu Budowy wartości 55 dB w porze dnia i 45 dB w porze nocy. Wykonawca będzie miał obowiązek przedstawienia obliczeń wykazujących, że poziom hałasu na granicy Terenu Budowy spełnia wyżej wymienione warunki. Niezależnie od powyższego poziom hałasu w jakimkolwiek miejscu wykonywania Robót nie może nigdy przekroczyć 85 dB. W celu ochrony klimatu akustycznego prace rozbiórkowe należy prowadzić w porze dziennej. Podczas prowadzenia robót budowlanych należy także uwzględnić Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska wraz z późniejszymi zmianami.

Graniczne drgania maszyn powinny być zgodne z normami (ISO 10816, ISO 7919) taka by w miejscu wykonywania robót nie przekroczone były wartości progów działania dla drgań mechanicznych w środowisku pracy określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne.

1.2.9. Ochrona przeciwpożarowa

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być realizowane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- nośność konstrukcji przez czas wynikający z przepisów,
- ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w obiekcie,
- ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty,
- możliwość ewakuacji ludzi oraz bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

Bezpieczeństwo pożarowe wymaga uwzględnienia przepisów ochrony przeciwpożarowej, a w szczególności:

1. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719).

2. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DZ.U. Nr 75, poz.690, z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ.U. Nr 124, poz. 1030).
4. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (DZ.U. Nr 121, poz. 1137).
5. Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 roku w sprawie minimalnych wymagań dotyczących Bezpieczeństwa i Higieny Pracy związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej (DZ.U. Nr 138 pozycja 931).
6. Zasad oceny zagrożenia wybuchem i wyznaczenia stref zagrożenia wybuchem.
7. Warunków wyposażenia budynków lub ich części w instalacje sygnalizacyjno - alarmowe i stałe urządzenia gaśnicze.
8. Zasad przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego.
9. Wymagań dotyczących dróg pożarowych.
10. Wymagań Polskich Norm: dotyczących w szczególności zasad ustalania: gęstości obciążenia ogniowego pomieszczeń i stref pożarowych, klas odporności ogniowej elementów budynku, niepalności materiałów budowlanych, stopnia palności materiałów budowlanych, dymotwórczości materiałów budowlanych, toksyczności produktów rozkładu spalania materiałów.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Wykonawca opracuje wszystkie dokumenty dotyczące bezpieczeństwa p.poż. i BHP na czas eksploatacji z opisem sytuacji awaryjnych. Wykonawca dostarczy i zamontuje oznakowanie instalacji, obiektów zgodnie z projektem technologicznym i instrukcją obsługi.

1.2.10. Bezpieczeństwo w zakresie higieny i zdrowia

Obiekty należy projektować i realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:

- wydzielania się gazów szkodliwych i toksycznych,
- obecności szkodliwych gazów lub pyłów w powietrzu,
- zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
- promieniowania,
- niewłaściwego usuwania dymu lub spalin oraz nieczystości i odpadów w postaci stałej lub ciekłej,
- występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
- niekontrolowanej infiltracji powietrza zewnętrznego,
- przedostawania się gryzoni do wnętrza,

- nadmiernego hałasu i drgań.

W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP wynikających z Kodeksu Pracy, Dział dziesiąty - Bezpieczeństwo i Higiena Pracy (ustawa z dnia 2 lutego 1996 r.) oraz:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, Nr 47, poz. 401).
2. Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity Dz.U. 2003r. Nr 169 poz. 1650 wraz z późniejszymi zmianami).
3. Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 438).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U. 1993 nr 96 poz. 437).
5. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 30 grudnia 2004 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy związanej z występowaniem w miejscu pracy czynników chemicznych (Dz. U. z 2005 r. Nr 11, poz. 86) z późniejszą zmianą.

1.2.11. Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być wykonywane i projektowane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

- zniszczenia całości lub części budynku,
- przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,
- uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,
- zniszczenia na skutek wypadku w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi znajdujących się w obiekcie oraz w jego pobliżu a także zniszczenie przechowywanego mienia lub wyposażenia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji są nie są dotrzymywane.

Oznacza to, że w konstrukcji nie może wystąpić:

- lokalne uszkodzenia w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części a także przyległych do niej części budynku,
- odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz uszkodzenia części nie konstrukcyjnych budynku i elementów wykończenia,
- drgania dokuczliwe dla ludzi lub powodujące uszkodzenia budynku, jego wyposażenia oraz przechowywanych przedmiotów, a także ograniczające jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

1.2.12. Utrzymanie ruchu

Wszelkie prace i roboty budowlane prowadzone będą w sąsiedztwie funkcjonujących urządzeń oczyszczalni. Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym przy udziale Inżyniera tak, aby zapewnić ich ciągłe funkcjonowanie. Wykonawca zapewni także przez cały czas trwania robót dostęp do wszystkich obiektów personelowi Zamawiającego.

W uzgodnieniu z Zamawiającym Wykonawca ustali kolejność robót, zasady uzgadniania harmonogramów, przełączenia instalacji, włączenia do istniejących obiektów.

Wykonawca uzgodni z tygodniowym wyprzedzeniem swój program i metody pracy na poszczególnych obiektach z personelem eksploatacyjnym przy udziale Inżyniera.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących elementów, rurociągów lub instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowego alternatywnego rozwiązania. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą wykonywane przed wcześniejszym uzyskaniem akceptacji Inżyniera Zamawiającego.

Jeżeli Wykonawca uszkodzi jakąkolwiek część istniejących urządzeń lub instalacji co mogłoby zagrozić ciągłej eksploatacji oczyszczalni niezwłocznie usunie takie uszkodzenie. Jeżeli Wykonawca nie usunie takiego uszkodzenia w ciągu 6 godzin Zamawiający może spowodować wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

1.2.13. Biuro Wykonawcy

Biuro budowy powstanie na podstawie wykonanego przez Wykonawcę projektu, który uzyska akceptację Inżyniera. Zamawiający zapewnia, że biuro budowy będzie mogło być zlokalizowane na terenie oczyszczalni ścieków.

Biuro Wykonawcy winno spełniać wszystkie wymagania w zakresie sanitarnym, socjalnym, technicznym i administracyjnym. Biuro winno być wyposażone w sprzęt umożliwiający komunikację elektroniczną, telefoniczną, fax oraz oprogramowanie umożliwiające przekazywanie Zamawiającemu Dokumentów Wykonawcy w wersji elektronicznej.

Biura zaplecza budowy wyposażone będzie w pomieszczenie konferencyjne o powierzchni dla potrzeb prowadzenia narad. Na terenie zaplecza budowy Wykonawca zobowiązany będzie wskazać miejsce do umieszczenia przez Inżyniera biura terenowego.

Zaplecze Budowy będzie w pełni chronione. Wykonawca wykona stosowne ogrodzenie o wysokości min 2,0 m wokół Zaplecza Budowy. Znaki ostrzegawcze zostaną ustawione wzdłuż ogrodzenia w stosownej odległości między nimi.

1.2.14. Pracownicy

Robotnicy i personel techniczny pracujący na terenie budowy zobligowani są używać odpowiednich ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów oraz przestrzegać wytycznych Zamawiającego związanych z przebywaniem pracowników Wykonawcy na terenie Oczyszczalni ścieków w Czarnem. Pracownicy Wykonawcy muszą posiadać

aktualne badania lekarskie. Powyższy wymogi dotyczą również firm podwykonawczy prowadzący wszelkie prace dla Generalnego Wykonawcy.

1.2.15. Organizacja ruchu

Wjazdu na Teren Budowy oraz organizacja ruchu na oczyszczalni ścieków winna być uzgodniona z Inżynierem i z Zamawiającym. W miejscach poza oczyszczalnią, w których prowadzone Roboty będą utrudniały ruch drogowy (kołowy lub pieszny) Wykonawca zobowiązany jest do zorganizowania ruchu drogowego wg uzgodnionego projektu organizacji ruchu. W ramach ceny Kontraktowej Wykonawca wykona oznakowania i zabezpieczenie terenu robót oraz związanego z tym systemu oznaczeń pionowych i poziomych.

Wykonawca opracuje w uzgodnieniu z Zamawiającym projekt zawierający zasady ruchu pojazdów na placu budowy i po terenie oczyszczalni, wyznaczy drogi transportowe, zamontuje oznakowanie i będzie utrzymywał wszystkie drogi przejezdne. Jeden raz na tydzień będzie sprzątał dokładnie drogi i chodnik.

1.2.16. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

W trakcie realizacji Robót Wykonawca przestrzegać będzie przepisów dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby pracownicy nie wykonywali pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca opracuje Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126).

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić na bieżąco dziennik BHP, prowadzić okresowe kontrole, oraz okresowo sprawdzać wyposażenia w sprzęt BHP pracowników budowlanych, oznakowaniu miejsc robót w trwały sposób.

1.2.17. Szkolenie personelu

Celem szkolenia jest zapewnienie wybranemu personelowi Zamawiającego niezbędnej wiedzy na temat technologii, eksploatacji i utrzymania urządzeń, instalacji oraz prac objętych projektem, w celu zapewnienia prawidłowej i nieprzerwanej pracy oraz utrzymania gwarantowanych parametrów kontraktowych.

Wykonawca zapewni tok szkolenia personelu Zamawiającego tak aby odpowiednio przeszkolone i poinstruowane osoby wchodzące w skład Personelu Zamawiającego mogły uczestniczyć w Próbach Końcowych.

Szkolenie zostanie przeprowadzone przed i w trakcie przeprowadzania Prób Końcowych, zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym i szczegółowym programem szkolenia przygotowanym przez Wykonawcę w terminie 56 dni przed rozpoczęciem Prób Końcowych i zatwierdzonym przez Inżyniera. Wszystkie szkolenia zostaną zakończone przed Przejęciem Robót. Każdy pracownik delegowany przez Zamawiającego na szkolenie otrzyma wydane przez Wykonawcę świadectwo potwierdzające otrzymanie odpowiedniego przeszkolenia. Szczegółowym programem szkolenia powinien zawierać następujące elementy:

- minimalny okres szkolenia wynosi 2 tygodnie przed Przejęciem,

- program szkoleniowy powinien obejmować dwie fazy: okres ogólnego wprowadzenia, wynoszący około jednego tygodnia, a następnie powinny zostać przeprowadzone poszczególne szkolenia stanowiskowe,

Szczegółowy program szkoleń, opisujący wszystkie zagadnienia powinien być przygotowany i przedstawiony do zatwierdzenia zarówno przez Inżyniera, jak i Zamawiającego. Program ten powinien zawierać szczegółowy zakres szkolenia, które będzie prowadzone. Opis szkolenia należy podzielić na tematy. Przy każdym z tematów należy zaznaczyć, czy szkolenie będzie prowadzone przez instruktorów, personel rozruchowy, czy przedstawicieli producentów. Należy również opisać procedury oceniania personelu i wnioski z programu. Dodatkowo należy opracować program szkoleń na stanowisku pracy dla każdej pozycji. Odpowiednia ilość szczegółów w ramach programu szkolenia na stanowisku pracy powinna być wprowadzona do szczegółowego programu szkoleń, aby umożliwić jego ocenę przez Zamawiającego.

Szkolenie obejmie, co najmniej następującą tematykę:

- poprawną eksploatację i zrozumienie zasady działania ogólnych systemów, systemów sterowania oraz stosowanej technologii,
- obsługę systemów, maszyn i urządzeń,
- kontrole jakości,
- bezpieczną eksploatację maszyn i urządzeń,
- konserwacje urządzeń i wyposażenia,
- zastosowane instalacje bezpieczeństwa i ochrony,
- zastosowane procedury bezpieczeństwa (łącznie z przepisami BHP i p. po.).

Wszelkie szkolenia i instruktaż muszą być prowadzone w języku polskim. Szkolenie winno generalnie składać się z zaznajomienia z zasadami działania systemów, jako całości, a następnie z zapoznania z instrukcją eksploatacji oraz poszczególnymi elementami wyposażenia.

Pierwsza część szkolenia winna być przeprowadzona w okresie poprzedzającym rozruch instalacji, tak, aby personel już na etapie rozruchu posiadał odpowiednią praktykę.

Druga część szkolenia winna być prowadzona na przedmiotowej instalacji, której szkolenie dotyczy a wdrażanie programów eksploatacji i utrzymania winno być opisane w instrukcjach eksploatacji i utrzymania dostarczonych przez Wykonawcę.

Szkolenie winno być również prowadzone zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami dotyczącymi uczestników, ponieważ instrukcje i informacje przekazywane poszczególnym grupom personelu różnią się od siebie w zależności od zakresu ich obowiązków, stąd konieczność omówienia różnych aspektów z różnymi uczestnikami. Szkolenie winno być zakończone i efekty zademonstrowane przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia. Jeżeli, w odniesieniu do postępów robót i codziennego funkcjonowania, konieczne jest, aby Zamawiający uruchomił jakiegokolwiek systemy lub urządzenia, Wykonawca ponosi odpowiedzialność za przekazanie niezbędnych instrukcji i przeprowadzenie szkolenia personelu Zamawiającego, zapewniającego pełne zrozumienie technologii i działania, przed rozpoczęciem używania tych systemów lub urządzeń przez Zamawiającego.

Wykonawca winien zapewnić wszelkie niezbędne materiały szkoleniowe i pomoce audiowizualne włączając tablice, wykresy, filmy i inne pomoce szkoleniowe niezbędne personelowi do samodzielnego szkolenia w późniejszym okresie (instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji) oraz do szkolenia kolejnych pracowników.

Projekt programu szkoleń, ogólny opis materiałów szkoleniowych oraz próbki materiałów szkoleniowych muszą być dostarczone Inżynierowi.

Wszystkie materiały winny być sporządzone w języku polskim.

1.3. MATERIAŁY

Wszystkie materiały muszą być zaakceptowane zgodnie z warunkami kontraktu przed wbudowaniem.

Wykonawca musi zaprojektować i dostarczyć wszystkie elementy składowe urządzeń i wyposażenia dla realizacji kontraktu.

Wyroby budowlane (materiały, elementy i urządzenia) przeznaczone do robót powinny spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Prawo budowlane i Ustawę o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U. nr 92 z 2004r. poz.881) z późniejszą zmianą.

Wszystkie materiały, urządzenia i elementy gotowe do wykorzystania przy Robotach Stałych powinny być nowe, pierwszej klasy, jakości i solidnego wykonania. Powinno się je nabywać wyłącznie od dostawców, którzy wykażą, jakość swoich produktów, przedstawiając referencje w związku z wykonanymi wcześniej podobnymi pracami lub poświadczone wyniki testów.

W normalnych warunkach materiały i elementy gotowe powinny uzyskać świadectwo zgodności z odnośnymi warunkami technicznymi uznanej krajowej lub międzynarodowej instytucji normalizacyjnej, co powinno zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Warunki środowiskowe mogą się różnić w zależności od miejsca wykonywania Robót, materiały powinny być wybrane, a elementy gotowe zaprojektowane w taki sposób, aby wytrzymały wpływ występujących tam czynników korozyjnych.

W szczególności:

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

Należy unikać stykania się ze sobą powierzchni dwóch niejednakowych materiałów, a wszędzie tam, gdzie jest to niemożliwe, materiały te muszą być tak dobrane, aby różnica ich naturalnych potencjałów nie przekraczała 250 miliwoltów. Należy zastosować powlekanie galwaniczne lub inną technikę zabezpieczenia stykających się ze sobą powierzchni w celu zmniejszenia różnicy potencjałów do dopuszczalnego poziomu.

Wszystkie materiały i ich wykończenia będą posiadały przedłużoną żywotność i odporność w otaczających warunkach klimatycznych. Materiały użyte w miejscach wentylowanych lub klimatyzowanych będą tak dobrane, by ich właściwości nie uległy zmianie w przypadku awarii systemu wentylacji lub klimatyzacji.

Wykonawca zadba o podniesienie wytrzymałości wszystkich łożysk i innych elementów ulegających zużyciu lub o łatwą wymianę, jeżeli poprawy parametrów nie można uzyskać w racjonalny sposób.

Zakres roboczej prędkości obrotowej wałów winien być ustalony na poziomie niższym od pierwszej wartości krytycznej. W przypadku zmiany średnicy wału ramie winno mieć wystarczający promień, by ograniczyć kumulacje naprężeń.

Jeżeli zdaniem Inżyniera jedna z części ruchomych wykazuje zbytne zużycie lub niezdatność do celu, w którym została zainstalowana, to winna być ona wymieniona, jako obciążona wadą w materiale, wykonawstwie lub projekcie.

Aby ułatwić nastawę i dopasowanie podzespołów, zostaną zamontowane odpowiednie podkładki ustalające i regulacyjne. Szczególną uwagę Wykonawca poświęci złożonym podzespołom.

W przypadkach, w których w montażu Urządzeń nie zostaną użyte sworznie, kołki i inne elementy służące do precyzyjnego pozycjonowania, po zakończeniu montażu winny być zamontowane czopy pozycjonujące, zgodnie z życzeniem Inżyniera.

Wszystkie elementy składowe Urządzeń winny spełniać surowy system norm. Konieczna 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 wystarczająco szczegółowe, by można było jednoznacznie opisać urządzenie w trakcie korespondencji i zamawiania części.

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

Wykonawca winien przedłożyć zgodnie z warunkami kontraktu pełną informację, zgodnie ze szczegółami podanymi poniżej, odnośnie do wszystkich proponowanych urządzeń i materiałów. Przed złożeniem zamówienia na urządzenia i materiały Wykonawca winien przedłożyć w trzech kopiach wnioski o ich zatwierdzenie. Informacja powinna być przedstawiona w sposób jasny i staranny, w formacie standardowym, uzgodnionym z Inżynierem. Na zatwierdzenie Wykonawca winien przewidzieć dwa tygodnie i do czasu otrzymania jednego egzemplarza zatwierdzenia z podpisem i datą nie wolno składać żadnych zamówień.

Wymagane są następujące dane:

- nazwisko 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.

Po zatwierdzeniu zamówienia na urządzenia i materiały przeznaczone do włączenia w zakres prowadzonych Robót Wykonawca winien przekazać do zatwierdzenia rysunki szczegółowe i rysunki instalacyjne. Po uzyskaniu zatwierdzenia Wykonawca winien dostarczyć trzy egzemplarze wyżej wymienionych rysunków.

Przed wysłaniem zamówienia na Teren Budowy Wykonawca winien:

- 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,

- przedstawić szczegółowe informacje dotyczące procedur kontroli jakości dostawcy i producenta oraz kopie certyfikatów próby,
- przedstawić szczegóły dotyczące identyfikacji wysyłki.

Inżynier jest władny odrzucić proponowane Urządzenia i materiały w przypadku, gdy Urządzenia i materiały lub montaż nie będą w pełni zgodne z zatwierdzonym Projektem Budowlanym i Wykonawczym lub Wymaganiami Zamawiającego i wpłynie to na niezadowalającą jakość Robót. Odrzucone Urządzenia i materiały będą niezwłocznie zdemontowane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

Jakakolwiek zmiana dostawcy Urządzeń lub materiałów w stosunku do Wykazu Dostawców wchodzącego w skład projektu wstępnego, wymaga akceptacji zgodnie Warunkami Kontraktu. Wykonawca pokryje wszelkie koszty wynikłe z wprowadzenia zmian.

Wszystkie materiały, urządzenia, wyposażenie do realizacji Kontraktu dostarczy Wykonawca Kontraktu.

1.3.1. Źródła uzyskania materiałów budowlanych

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia (w uzgodnieniu z Zamawiającym) informację dotyczącą proponowanego źródła zamawiania, wytwarzania lub wydobywania materiałów i odpowiednie certyfikaty, aprobaty techniczne, świadectwa badań laboratoryjnych i próbki.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w ST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w ST.

1.3.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia warunków umowy będą stanowiły inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów będą formowane w hałdy w miejscu wskazanym przez Inżyniera po uzgodnieniu z Zamawiającym i ponownie wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po zakończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

1.3.3. Inspekcje wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

1. Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz Producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
2. Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

Podobne wymagania dotyczą wyposażenia technologicznego. Dopuszcza się oględziny u Wytwórcy (koszt oględzin pokrywa wówczas Wykonawca). Jest to niezbędne dla zminimalizowania ryzyka przedłużania wyłączenia obiektu i niedotrzymania wymaganej jakości wody uzdatnionej oraz odwodnionego osadu.

1.3.4. Materiały lub urządzenia wadliwe i nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem. W przypadku, gdy materiały lub części Robót nie będą w pełni zgodne z zatwierdzonym Projektem Budowlanym lub Wymaganiami Zamawiającego i wpłynię na niezadowalającą jakość Robót to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.3.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone zgodnie z wymaganiami Producenta/Dostawcy i zachowały swoją, jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane na terenie zaplecza Wykonawcy lub w miejscach wskazanych przez Zamawiającego i uzgodnionych z Inżynierem.

1.3.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli dokumenty Umowy przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera i Zamawiającego o swoim zamiarze w uzgodnionym wcześniej czasie, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera, w tym uzgodnień z Zamawiającym oczyszczalni. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera po akceptacji Zamawiającego.

W przypadku zastosowania materiałów o niższej niż wymagana, jakości, Zamawiający może dopuścić ich wbudowanie, pod warunkiem obniżenia ceny za te materiały przez Wykonawcę.

1.3.7. Stosowanie materiałów z demontażu

Jeżeli Inżynier, w porozumieniu z Zamawiającym oczyszczalni uzna, że materiały z demontażu nadają się do powtórnego wbudowania, to materiały te należy wykorzystać zamiennie z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

O ile Inżynier nie poleci inaczej, Wykonawca usunie z Terenu Budowy i zagospodaruje materiały z rozbiórki przy przestrzeganiu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach.

Zamawiający, jeżeli taka będzie jego wola, ma prawo zatrzymać na własność materiały użyteczne pochodzące z rozbiórki. W takim wypadku Inżynier przekaze Wykonawcy odpowiednie polecenie wskazując jednocześnie miejsce złożenia tych materiałów.

1.3.8. Warunki składowania

Wykonawca w ramach realizacji robót będzie składować i przechowywać materiały i urządzenia we własnym zakresie poza obszarem oczyszczalni. W przypadku, gdy zajdzie konieczność składowania materiałów lub urządzeń na terenie oczyszczalni Wykonawca winien uzyskać zgodę Zamawiającego i Inżyniera.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane urządzenia i materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. W miejscu składowania winna znajdować się w języku polskim instrukcja składowania producenta. Wyroby podatne na uszkodzenia mechaniczne należy:

- chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku,
- rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach, (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej),
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. to samo dotyczy układania rur na środkach transportowych,
- rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem,
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki itp.),
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogły by wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych,
- nie dopuszczać do zrzucenia elementów,
- niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu,
- zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta,
- kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności,
- zwrócić trzeba szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje,

- tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić przed:
 - długotrwałą ekspozycją słoneczną,
 - nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

1.3.9. Części zamiennie

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć w trakcie realizacji Kontraktu lecz przed rozpoczęciem rozruchu, wykazy części zamiennych i elementów zużywających się. Wykonawca zapewni części zamiennie niezbędne do wykonywania serwisu gwarancyjnego w okresie zgłaszania wad.

1.3.10. Początkowe dostawy substancji ulegających zużyciu

Koszty wykonania Prób Końcowych (koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania Prób oraz koszty zagospodarowania odpadów powstających w trakcie Prób) winny być uwzględnione w cenie Kontraktu, z uwzględnieniem zobowiązań Zamawiającego wynikającymi z Kontraktu i PFU.

Zamawiający ponosi koszty energii elektrycznej i wody pitnej zużywanych na potrzeby Prób Końcowych. Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie opomiarowania umożliwiającego jednoznaczne określenie ilości zużywanych mediów na potrzeby Prób Końcowych.

Zamawiający na swój koszt zapewnia dostawy wybranych reagentów chemicznych, czyli: siarczanu żelaza III – (PIX)

wapna chlorowanego

poilektrolitu

Zamawiający zabezpieczy na swój koszt wywóz osadu odwodnionego, piasku oraz skratek z instalacji separacji powstających w trakcie poprawnej pracy instalacji (spełniające wymogi określone w gwarancjach).

1.4. SPRZĘT WYKONAWCY

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu, na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PFU, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót.

1.5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie, na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych Materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Środki transportu nieodpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach lądowych i wodnych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca na własny koszt wykona prace związane z odtworzeniem dróg, a w przypadku ich zniszczenia uzgodni odtworzenie z administratorem drogi i wszelkie prace z tym związane wykona na własny koszt.

1.6. WYKONANIE ROBÓT

1.6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z wymaganiami PFU oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Rysunkach, PFU lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

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

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Warunkach Kontraktowych, Rysunkach i w PFU, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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 Inżyniera 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.

Zatwierdzenie metod budowlanych:

W przypadku wszystkich elementów wykonywanych Robót Wykonawca winien przekazać Inżynierowi w dwóch egzemplarzach szczegółową metodologię prac budowlanych, opisującą proponowane technologie budowlane wraz z Programem wykonania Robót. Na ich poparcie powinny zostać przeprowadzone obliczenia dotyczące wykonania Robót Tymczasowych, mających na celu umocnienie wykopów oraz szalowanie betonu.

Przed rozpoczęciem wszelkich prac budowlanych Wykonawca winien uzyskać pisemną aprobatę Inżyniera.

Zatwierdzenie proponowanych technologii i metod budowlanych nie zwalnia Wykonawcy od jego zobowiązań kontraktowych związanych z dbałością o całość Robót ani z odpowiedzialności za powstałe wypadki lub uszkodzenia.

1.6.2. Zgodność z projektem

Zamawiający wymaga, aby Wykonawca ściśle przestrzegał danych z zatwierdzonego projektu budowlanego i wykonawczego, a w uzasadnionych przypadkach wnioskował na czas o zmiany, jeżeli są konieczne i korzystne dla Zamawiającego. W każdym przypadku dokumentacja powykonawcza będzie przedmiotem zatwierdzenia przez Inżyniera.

1.6.3. Sprawozdawczość, dokumentacja projektu

Wykonawca jest zobowiązany do informowania Inżyniera i Zamawiającego o stanie realizacji Kontraktu poprzez raporty miesięczne. W uzasadnionych przypadkach na żądanie Zamawiającego Wykonawca winien przedstawić raport specjalny w terminie wskazanym przez Zamawiającego.

Wszystkie materiały muszą być w postaci elektronicznej i pisemnej. Raporty podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera. Zakres Raportów Miesięcznych określają Warunki Ogólne i Szczególne Kontraktu.

Miesięczne raporty o postępie będą przygotowywane przez Wykonawcę według wzoru zatwierdzonego przez Inżyniera oraz Zamawiającego, i przedkładane Inżynierowi w dwóch(2) egzemplarzach w formie papierowej oraz w wersji elektronicznej w dwóch (2) egzemplarzach na nośniku CD lub DVD w terminie do 7 dni od zakończenia miesiąca. Wykonawca dostarczy Raporty zgodnie z Warunkami Kontraktu.

Inżynier przed rozpoczęciem realizacji Kontraktu, powinien przekazać Wykonawcy do zatwierdzenia formularze potrzebne do prowadzenia dokumentacji Robót (np. Prośba o informację, Karta zmian).

Forma i treść wymienionych formularzy zostanie opracowana przez Inżyniera. Opracowane formularze będą wykorzystywane do przekazywania informacji, uzgodnień oraz wprowadzania zmian związanych z prowadzeniem robót. Formularze dokumentacji robót będą podstawą korespondencji pomiędzy Zamawiającym, Inżynierem i Wykonawcą. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonywania robót budowlanych.

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

Pracownicy Wykonawcy zatrudnieni bezpośrednio przy pracach budowlano-montażowych winni posiadać aktualne, udokumentowane badania lekarskie zgodne z wymaganiami Sanepidu.

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

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt p.poż. wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie Placu Budowy, biur, magazynów oraz na maszynach i pojazdach.

Składowanie materiałów łatwopalnych będzie zgodne z odpowiednimi przepisami. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim Programie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera, Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1.7.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie, przedstawienie do aprobaty Inżyniera i uzgodnienie, przed rozpoczęciem prac projektowych, dostaw i robót Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera, w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Program Zapewnienia Jakości będzie zawierał:

Część ogólną opisującą:

1. Organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót.
2. Organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót.
3. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
4. Wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne.
5. Wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.
6. System (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót.
7. Wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza podzlecić wykonywanie badań).
8. 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 Inżynierowi.

Część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:

1. Personel odpowiedzialny za wykonanie asortymentu Robót.
2. Wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne.

3. Rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp..
4. Sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu.
5. Sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostawy materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót.
6. Sposób postępowania z materiałami i Robotami nieodpowiadającymi wymaganiom.
7. Program Zapewnienia Jakości musi być zgodny z zapisami klauzuli 4.9 [Zapewnienie jakości] Warunków Kontraktu.

1.7.2. 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.

Przed zatwierdzeniem Programu Zapewnienia, Jakości Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań, w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z PFU i Warunkami Kontraktu. Minimalne wymagania, co do zakresu badań są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem. Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia Laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia, jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. Wszystkie wyniki wewnętrznej kontroli, jakości Wykonawcy winny być udostępniane przedstawicielowi Inżyniera na każde życzenie.

Wszelkie niezgodności z przepisami powinny być zgłaszane przedstawicielowi Inżyniera wraz z propozycjami rozwiązania problemu. Wykonawca zobowiązany jest współpracować w zakresie wszystkich kontroli prowadzonych lub organizowanych przez przedstawiciela Inżyniera. Inżynier posiada pełny dostęp do systemu dokumentacji i może bez powiadomienia zlecić audyt jakości. W momencie dostawy urządzeń, materiałów i towarów Wykonawca winien przedstawić Inżynierowi następujące dokumenty:

- zatwierdzenie materiału przez Inżyniera zgodnie z pkt. 1.3.,
- wszystkie świadectwa, dokumentacje testów, itp. materiałów i towarów przeznaczonych do realizacji Robót,

- wszystkie dokumenty weryfikujące, że inspekcja, kontrola oraz testy są zgodne z wymaganiami Zamawiającego,
- listy identyfikacyjne z odnośnikami do dokumentów i materiałów oraz towarów.

Wszystkie działania kontrolne określone w Programie Zapewnienia Jakości muszą być udokumentowane.

Na podstawie planu zapewnienia jakości i planu kontroli Wykonawca opracuje niezbędne formularze w celu prowadzenia rejestru, dziennika, listy kontrolnej, itp. przed rozpoczęciem prac.

Wszelka dokumentacja musi być opatrzona informacją identyfikacyjną, datą oraz podpisem osoby odpowiedzialnej za prowadzenie dokumentacji. Informacja identyfikacyjna musi zawierać, co najmniej nazwę projektu, numer działania zgodny z planem kontroli, czas i miejsce działania kontrolnego.

Miesięczne sprawozdania dotyczące jakości winny być zawarte w raportach miesięcznych. Kontrola Jakości musi być zgodna z zapisami klauzuli 4.9 [*Zapewnienie jakości*] Warunków Kontraktu.

1.7.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier i Zamawiający będą mieli zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera (w uzgodnieniu z Zamawiającym) Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do ich jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

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

1.7.4. Badania i pomiary

1.7.4.1. Wymagania ogólne

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera w porozumieniu z Zamawiającym. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

1.7.4.2. Raporty z badań

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

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

1.7.4.3. Badania prowadzone przez Inżyniera

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót, prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Rysunkami i PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia w trakcie robót badań jakościowych i wydajnościowych poszczególnych urządzeń, odpowiednio: częściowo albo całkowicie. O wynikach badań Wykonawca będzie informował Inżyniera i Zamawiającego na bieżąco. Zatwierdzenie badań przez Inżyniera nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

Wykonawca może, o ile uzna to za stosowne, przeprowadzić badania jakości i wydajności urządzeń po zakończeniu Robót w trakcie trwania Prób Eksploatacyjnych. O wynikach badań Wykonawca będzie informował Inżyniera i Zamawiającego na bieżąco. Zatwierdzenie badań przez Inżyniera nie ogranicza odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

1.7.5. Atesty materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez PFU, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

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

1.7.6. Dokumenty budowy

1.7.6.1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do

Wystawienia Świadectwa Wykonania. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone data i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- geodezyjne wytyczenie obiektów w terenie,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i programów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji geotechnicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót, wpisy i szkice z pomiarów dotyczących inwentaryzacji geodezyjnej robót zanikających,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót. Powyższe zapisy dotyczą także Dzienników rozbiórki i montażu.

1.7.6.2. Raporty Miesięczne

Raporty Miesięczne są dokumentem, w którym szczegółowo opisany jest postęp pracy wykonanych przez Wykonawcę wraz zawartymi informacjami o przebiegu Robót. Miesięczne raporty o postępie będą przygotowywane przez Wykonawcę według wzoru zatwierdzonego przez Inżyniera oraz Zamawiającego i przedkładane Inżynierowi w terminie do 7 dni od zakończenia miesiąca.

1.7.6.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do Świadectwa Przejęcia. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

1.7.6.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. powyżej, następujące dokumenty:

- pozwolenia na budowę, rozbiórkę, zgłoszenie remontu,
- protokoły przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- protokoły odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencje dotyczącą budowy.

1.7.6.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

Wszelkie dokumenty są zdefiniowane zgodnie z klauzulą 1.1 [Definicje] Warunków Kontraktu.

Zasady postępowania z dokumentami budowy zgodnie z klauzulą 1.8 [Przechowywanie i dostarczanie dokumentów] Warunków Kontraktu.

Zasady dotyczące Dziennika Budowy zostały zawarte w klauzuli 4. [Dziennik budowy] Warunków Kontraktu.

1.8. ODBIÓR ROBÓT

1.8.1. Rodzaje odbiorów Robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Przejęcie Robót/Części Robót - wystawienie Świadectwa Przejęcia,
- Akceptacja Robót potwierdzona Świadectwem Wykonania.

1.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Na odbiory należy dostarczać szkice geodezyjne wykonanych prac - inwentaryzację geodezyjną robót zanikających (elementów ulegających zakryciu).

Odbiór takich Robot będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość Robót zanikających i ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników prób.

1.8.3. *Badania i inspekcje robót zgłoszonych jako podstawa Przejściowego Świadectwa Płatności*

Przed wystąpieniem o przejściowe świadectwa płatności Wykonawca zgłosi do inspekcji wszystkie roboty, których płatność ma dotyczyć.

Roboty zostaną uznane przez Inżyniera za podstawę do wystąpienia o Przejściowe Świadectwo Płatności, wyłącznie, kiedy przeprowadzona inspekcja da wynik pozytywny. Protokół inspekcji robót Wykonawca dołączy do wystąpienia o Przejściowe Świadectwo Płatności.

Przejściowe Świadectwo Płatności będzie wystawione zgodnie z zapisami klauzuli 14.3 [Wnioski o Przejściowe Świadectwo Płatności] Warunków Kontraktu.

1.8.4. *Próby Końcowe*

Celem Prób Końcowych jest sprawdzenie poprawności wykonania Odcinków Robót/ Robót, prawidłowości zastosowanych rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, „wpracowanie” procesów oraz osiągnięcie wymaganej sprawności działania odcinków/oczyszczalni.

Wszelkie wymagania dotyczące Prób Końcowych oraz Gwarancji Procesowych do spełnienia przez Wykonawcę zawarto w Tom II pkt 20 Próby i gwarancje procesowe.

1.8.5. *Warunki Przejęcia Części Robót/ Odcinków bądź Robót(wystawienie Świadectwa Przejęcia)*

Przejęcie Części Robót/Odcinka bądź całości Robót dokonane zostanie zgodnie z Warunkami Ogólnymi i Szczególnymi Kontraktu. Roboty będą przejęte przez Zamawiającego po przeprowadzeniu przez Wykonawcę stosownych Prób Końcowych Odcinka Robót/Części Robót bądź całości Robót (zależnie od przypadku), optymalizujących w sposób możliwy do uzyskania w danych warunkach efekty pracy Odcinka /Części Robót, czy też Robót.

Wykonawca wykona także inne zobowiązania konieczne do Przejęcia Części Robót/ Robót i przekazania nowo projektowanych bądź przebudowywanych obiektów, w tym wyposaży obiekty w urządzenia i narzędzia eksploatacyjne, bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ppoż. wg obowiązujących przepisów oraz standardu wynikającego z zastosowanej technologii i rozwiązań materiałowych. Wykonawca zapewni także kompletne oznakowanie obiektów, urządzeń, stref i innych elementów instalacji wymagających oznakowania

Inżynier wyda Świadectwo Przejęcia Odcinka/Części Robót bądź Robót. Zamawiający przyjmie Odcinek /Część Robót bądź Roboty do eksploatacji.

Komisja Odbiorowa dokona oceny jakościowej robót na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z dokumentacją projektową oraz PFU.

1.8.6. Dokumenty konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Części Robót, Robót

Do uzyskania Świadectwa Przejęcia Części Robót, bądź Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację powykonawczą,
- uwagi i polecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowane wykonanie jego zaleceń,
- Dziennik Budowy,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań oraz Prób Końcowych,
- certyfikaty jakości wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawozdanie techniczne, zawierające: zakres i lokalizację Robót, wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do projektu zatwierdzonego przez Inżyniera, uwagi dotyczące warunków realizacji Robót, datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- dokumentacje techniczno-ruchowe dostarczonych Urządzeń, sporządzone w języku polskim i zawierające wszystkie niezbędne informacje dotyczące obsługi i konserwacji, łącznie z wykazem części zamiennych, akcesoriów, narzędzi specjalnych i materiałów eksploatacyjnych,
- instrukcje obsługi i eksploatacji,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza lub mapa poinwentaryzacyjna wraz ze szkicami polowymi i wykazem współrzędnych, dokumentacja w postaci elektronicznej sporządzona jako wektorowy, wielowarstwowy plik *.dwg (każda warstwa z przyporządkowanymi inny rodzajem obiektów, instalacji itp.),
- uzyskane pozwolenie na użytkowanie,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, itp.: oświadczenie Wykonawcy o zgodności wykonania robót z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami; oświadczenie Wykonawcy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku Terenu Budowy, a także - w razie korzystania - ulicy, sąsiedniej nieruchomości lub budynku. W przypadku, gdy wg Zamawiającego roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do przejęcia, Zamawiający wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego.

Dokumenty niezbędne do uzyskania Świadectwa Przejęcia muszą być wystawione zgodnie z zapisami klauzuli 5.6 [Dokumentacja Powykonawcza] oraz klauzuli 5.7 [Instrukcje obsługi i konserwacji] Warunków Kontraktu.

1.8.7. Próby eksploatacyjne

Próby eksploatacyjne należy przeprowadzić zgodnie z klauzulą 12 [Próby eksploatacyjne] Warunków Kontraktu.

1.8.8. Okres Zgłaszania Wad

Okres Zgłaszania Wad będzie biegł dla każdej z takich Części Robót lub Odcinka robót oddzielnie. Okres Zgłaszania Wad będzie wynosił 12 miesięcy dla każdej Części Robót lub Odcinka Robót.

Upływ Okresu Zgłaszania Wad dla wszystkich Odcinków lub Części Robót zostanie udokumentowany podpisaniem Protokołem Odbioru Końcowego Robót, który jest podstawą do wystawienia Świadectwa Wykonania.

W okresie 36 miesięcy od dnia wystawienia Świadectwa Wykonania Zamawiającemu będą przysługiwały uprawnienia z tytułu udzielonej gwarancji jakości i rękojmi za wady.

Okres Zgłaszania Wad zgodny z zapisami subklauzuli 1.1.3.7 [Okres Zgłaszania Wad] Warunków Kontraktu.

1.8.9. Okres Rękojmi

Wykonawca udzieli rękojmi obejmującej zgodnie z zapisami Warunków Kontraktu.

1.9. PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane według zasad określonych w Kontrakcie.

1.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Wykonawca zobowiązany jest do znajomości prawa, wszystkich przepisów i wytycznych, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tego prawa, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Całość Robót musi być zaprojektowana i wybudowana w systemie metrycznym SI.

1.11. PERSONEL WYKONAWCY

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót, Wykonawca zapewni do wykonania niniejszego zamówienia następujące osoby, stanowiące podstawowy personel kierowniczy i techniczny, wraz z informacjami na temat ich kwalifikacji niezbędnych do wykonania zamówienia, a także zakresu wykonywania przez nich czynności:

1.11.1. ZESPÓŁ PROJEKTOWY

(i) Projektant Branży Technologicznej

- Szczególne do świadczenie zawodowe – do świadczenie zawodowe w projektowaniu technologii dla obiektów gospodarki ściekowej i osadowej, tzn. w okresie ostatnich 5 lat licząc od daty wszczęcia postępowania opracował samodzielnie albo jako członek zespołu projektowego, co najmniej jeden projekt technologii oczyszczalni ścieków metodą osadu czynnego prowadzoną w sekwencyjnych reaktorach biologicznym typu SBR dla budowy lub modernizacji oczyszczalni ścieków: o przepustowości co najmniej $Q_{d\dot{s}r}$ 1000 m³/d w oparciu o który co najmniej rozpoczęto roboty budowlane.

1.11.2. ZESPÓŁ BUDOWLANY

(ii) Kierownik Budowy

- Uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi w specjalności konstrukcyjno-budowlanej bez ograniczeń lub uprawnienia wydane na podstawie wcześniej obowiązujących przepisów w zakresie wystarczającym do realizacji przedmiotu zamówienia,
- Szczególne do świadczenie zawodowe — do świadczenie w okresie ostatnich 5 lat licząc od daty wszczęcia postępowania, przez co najmniej 1 rok bez przerwy pełnienie

funkcji Kierownika Budowy dla inwestycji, której przedmiotem była budowa lub rozbudowa i modernizacja oczyszczalni ścieków o przepustowości co najmniej Qdśr 1 000 m³/d.

Uwaga:

Zamawiający nie dopuszcza przedstawienia tej samej osoby do pełnienia dwóch funkcji jednocześnie.

W przypadku braku znajomości języka polskiego przez ww. Kluczowych Specjalistów, Zamawiający wymaga zatrudnienia na własny koszt przez Wykonawcę tłumacza/tłumaczy języka polskiego, zapewniając w ten sposób stałe i biegłe tłumaczenie w kontaktach między Zamawiającym i/lub innymi uczestnikami procesu inwestycyjnego a personelem Wykonawcy.

2 Warunki wykonania i odbioru robót (specyfikacje)

2.1. WWIO-01 ROBOTY GEODEZYJNO - KARTOGRAFICZNE

2.1.1. Wprowadzenie

2.1.1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszych specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót geodezyjno-kartograficznych w ramach zadania „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.1.1.2. Zakres stosowania

Warunki wykonania i odbioru stanowią integralną część Wymagań Zamawiającego i są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 2.1.1.1.

2.1.1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszych warunkach dotyczą zasad prowadzenia prac geodezyjno-kartograficznych podczas realizacji inwestycji, a w szczególności obejmują:

- wykonanie opracowań geodezyjno-kartograficznych do celów projektowych, w tym: mapy do celów projektowych,
- inwentaryzacje obiektów istniejących, jeżeli zajdzie taka konieczność,
- założenie osnowy realizacyjnej poziomej i wysokościowej,
- geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie,
- geodezyjne pomiary kontrolne w trakcie budowy,
- czynności geodezyjne po zakończeniu budowy,
- opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesieniem na mapę zasadniczą znajdującą się w Ośrodku dokumentacji Geodezyjno-Kartograficznej w Warszawie,
- ustalenia zawarte w niniejszych warunkach dotyczą całości prac związanych z kontraktem (inwestycją).

2.1.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3..

2.1.3. Sprzęt i metody pomiaru

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w p. 1.4.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych robót i stosować metody pomiaru zapewniające utrzymanie żądanych dokładności wykonania roboty.

2.1.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.1.5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w p. 1.6. Roboty opisane w punkcie 2.1.1.1. powyżej, należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995r w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. (Dz. U Nr 25, poz. 133).

Prace geodezyjne powinny być wykonane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązujące na podstawie rozporządzenia oraz Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572).

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

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

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. 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.

2.1.6. Kontrola jakości

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano p. 1.7.

Kontrolę jakości Robót opisanych w 2.1.1.1. należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach geodezyjnych i wytycznych technicznych GUGiK.

2.1.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8.

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 Kontraktu.

2.1.8. Przepisy związane

- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 października 2010 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. nr 193 poz. 1287 z 2010r.),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz.U. 2011 nr 263 poz. 1572),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21-02-1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. nr 25 z 1995r poz. 133),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 02-04-2001 w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. nr 38 poz455),
- Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
- Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej,
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978,
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983,
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979,
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983,
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983,
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979,
- Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza,
- Wytyczne techniczne G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu, GUGiK 1998r.

2.2. WWIO-02. ROBOTY ROZBIÓRKOWE

2.2.1. Wprowadzenie

2.2.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania robót rozbiórkowych w ramach zadania „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.2.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.2.1.1.

2.2.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych WW obejmuje wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych związanych z realizacją Robót, opisanych w części II PFU punkt 3. Wymagania dla rozwiązań techniczno-technologicznych w tym m.in. rozbiórkę następujących obiektów:

- staw napowietrzany (demontaż wyposażenia, wywóz i utylizacja zgromadzonego w niecce stawu osadu),
- reaktor nityfikacyjny (wyłączenie z eksploatacji, demontaż wyposażenia),
- staw doczyszczający (wyłączenie z eksploatacji, demontaż modułów LemTec).

oraz

- Demontaż istniejących instalacji i urządzeń:
 - technologicznych i sanitarnych,
 - rurociągów i armatury,
- Demontaż urządzeń i instalacji elektrycznych:
 - kable zasilające średniego i niskiego napięcia,
 - Kanalizacja elektryczna w zakresie, w jakim istnieje,
 - Transformatory i rozdzielnie.

- Roboty rozbiórkowe elementów dróg i chodników

Wykonawca zobowiązany jest wysegregować z materiałów rozbiórkowych złom metalowy oraz demontowane maszyny, urządzenia i instalacje. Obowiązek wysegregowania złomu metalowego nie dotyczy prętów zbrojeniowych z wyburzanych obiektów żelbetowych. Materiały te należy złożyć na terenie oczyszczalni, w miejscu wskazanym przez Inżyniera i pozostawić do dyspozycji Zamawiającego.

Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z Terenu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

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

- wytyczanie geodezyjne,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót. tymczasowe i pomocnicze,
- prace pomiarowe,
- oczyszczenie demontowanych elementów,
- 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, przyzwanie 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.

2.2.2. Materiały

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

2.2.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu, podano w p. 1.4.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.2.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.2.5. Wykonanie robót

2.2.5.1. Roboty w zakresie rozbiórek

Podczas wykonywania prac rozbiórkowych i odcinania albo demontażu istniejących urządzeń należy zachować ostrożność. Konieczne jest prowadzenie Robót w taki sposób, aby nie wpływały na żadne prace prowadzone w sąsiedztwie. Każda szkoda powinna zostać naprawiona. W przypadku konstrukcji przekraczających 50 metrów sześciennych objętości Wykonawca zobowiązany jest przedstawić szczegółowe propozycje dotyczące rozbiórki, demontażu i tymczasowych podpór.

Wykonawca powinien usuwać wszystkie materiały pozyskane podczas wykonywania prac rozbiórkowych, traktując je jako materiał stanowiący nadwyżkę, chyba że niniejszy punkt przewiduje inaczej.

Wszystkie rury, osprzęt i zawory, pozyskane z wyburzonych lub zdemontowanych konstrukcji i rurociągów, winny być, jeżeli wymaga tego Zamawiający, dostarczone i złożone na jednym z placów składowych należących do Zamawiającego, zgodnie z instrukcjami przedstawiciela Inżyniera. Rury, osprzęt i zawory, na które Zamawiający nie zgłosił zapotrzebowania, powinny zostać usunięte, jako materiał stanowiący nadwyżkę.

Konstrukcje i komory podziemne winny być rozebrane do głębokości jednego metra poniżej końcowego poziomu terenu, a następnie uprzątnięte i wypełnione zatwierdzonym czystym materiałem. Podstawy zbiorników podziemnych winny być przebite. Przebite otwory winny stanowić, co najmniej 1% całkowitej powierzchni zbiorników.

W przypadku, gdy istniejące kanały i przewody zostały włączone do nowych instalacji, ta część odcinka kanału, która nie stała się częścią nowej instalacji, winna być pozostawiona - od studzienki do miejsca połączenia.

Zakopane rurociągi, które pozostaną pod ziemią, winny być uszczelnione i zamknięte betonem maszynowym przy obu końcach oraz przy otworach włazowych.

Włazy pozostawionych rurociągów winny być rozebrane do głębokości 1 m poniżej końcowego poziomu terenu, a pozostałe po nich puste przestrzenie winny być wypełnione podłożem gruzowym lub innym zatwierdzonym materiałem wypełniającym, natomiast powierzchnia powinna być doprowadzona do stanu przypominającego wygląd otoczenia.

Rurociągi odsłonięte, które pozostaną na swoim miejscu, winny być rozebrane do głębokości 1m poniżej końcowego poziomu terenu.

Odsłonięte surowe powierzchnie istniejącego betonu lub bloków, które nie zostaną poddane obróbce, powinny zostać odpowiednio poprawione nową obrzutką cementową lub nową obudową z bloków.

W przypadku, gdy budynek, powierzchnia terenu, żywopłot, mur, ogrodzenie lub inny istniejący element zostaną naruszone lub uszkodzone, winny być w sposób trwały przywrócone do stanu pierwotnego, wykorzystując w tym celu materiały o zbliżonych i nie gorszych parametrach niż materiały, które pozostały w części niezniszczonej.

Prace należy wykonywać zgodnie z „Warunki bezpieczeństwa pracy przy robotach rozbiórkowych” (Rozp. Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych z dnia 6.02.2003 r.)

Wymagania dotyczące wykonania robót są następujące:

- roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie, przy użyciu narzędzi pneumatycznych, przez rozkuwanie lub zwalanie,
- zwalanie ścian metodą podcinania lub podkopywania jest zabronione,
- elementy żelbetowe należy rozbijać za pomocą narzędzi pneumatycznych, przecinając zbrojenie palnikiem acetylenowym,
- elementy konstrukcji stalowych należy przecinać palnikiem acetylenowym,
- nie można prowadzić rozbiórki elementów konstrukcyjnych jednocześnie na kilku poziomach,
- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy odłączyć instalacje elektryczną, wodociagową i inne,
- nie należy prowadzić robót rozbiórkowych na zewnątrz w złych warunkach atmosferycznych: w czasie deszczu, opadów śniegu oraz silnych wiatrów,
- roboty należy prowadzić tak, aby nie została naruszona stateczność rozbieranego elementu, oraz tak, aby usuwanie jednego elementu konstrukcyjnego nie wywołało nieprzewidzianego upadku lub przewrócenia się innego fragmentu konstrukcji,
- znajdujące się w pobliżu rozbieranych obiektów urządzenia i budowle należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami,
- rozbiórkę należy prowadzić w następującej kolejności: demontaż urządzeń i armatury, demontaż przewodów instalacyjnych, rozbiórka okien i drzwi, rozbiórka ścianek działowych wykonanych z dybli lub elementów drobnowymiarowych, demontaż nadbudówek, masztów, wentylatorów, rozbiórka pokrycia dachu obróbek blacharskich, rynien, rur spustowych, demontaż ocieplenia, rozbiórka stropu, rozbiórka ścian wewnętrznych i zewnętrznych, rozbiórka elementów betonowych i żelbetowych wewnętrznych.

Wykonawca prac rozbiórkowych przed przystąpieniem do ich realizacji przedstawi Inżynierowi i uzgodni z nim harmonogram prac rozbiórkowych oraz przedstawi umowę w zakresie odbioru materiałów rozbiórkowych z odbiorcą, na czas trwania Kontraktu.

2.2.5.2. Rozbiórka urządzeń i instalacji.

Do rozbiórki urządzeń i instalacji elektrycznej, c.o., ciepłej wody, wodociągowej, kanalizacyjnej można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że wszystkie te instalacje zostały odłączone od sieci miejskich przez pracowników właściwych instytucji oraz, że dokonano odpowiedniego wpisu do dziennika rozbiórki.

Demontaż instalacji powinni wykonywać robotnicy odpowiednich specjalności. Rozbiórkę należy rozpocząć od demontażu armatury, aparatów, grzejników, umywalek, misek klozetowych itp., a następnie przejść do demontażu przewodów. Rozbieranie instalacji elektrycznych rozpoczyna się również od demontażu oprawek, wyłączników itp., urządzeń instalacji elektrycznych, a następnie przewodów.

2.2.5.3. Rozbiórka ścian

Ściany rozbiera się ręcznie, zwalaniem za pomocą ciągników, spychaczy lub wciągarek. W miarę możliwości zaleca się stosować narzędzia pneumatyczne.

2.2.5.4. Rozbiórka nawierzchni z kostki kamiennej, płytek chodnikowych i krawężników

Nawierzchnie z kostki kamiennej lub betonowej rozebrać poprzez wyłamanie ręczne lub mechaniczne. Kostkę należy przesortować i odrzucić na pobocze oraz ułożyć w stosy. Podsypkę należy rozebrać, a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć, a materiał nadający się wykorzystać przy odtworzeniu nawierzchni.

Krawężniki, obrzeża należy odkopać, wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć, a materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu krawężników lub obrzeży.

Ławy spod krawężników wyłamać ręcznie lub mechanicznie, gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy i wywieźć.

Płytki chodnikowe należy wyjąć i oczyścić, podsypkę zerwać a gruz odrzucić na pobocze i ułożyć w stosy. Gruz wywieźć, a materiał nadający się do ponownego wbudowania wykorzystać przy odtworzeniu chodników.

2.2.5.5. Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki

Wykonawca zobowiązany jest wysegregować z materiałów rozbiórkowych złom metalowy oraz demontowane maszyny, urządzenia i instalacje. Materiały te należy złożyć w miejscu wskazanym przez Inżyniera i pozostawić do dyspozycji Zamawiającego.

Pozostałe materiały Wykonawca na własny koszt usunie z Terenu budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

2.2.5.6. Warunki BHP przy wykonywaniu robót rozbiórkowych.

Przy wykonywaniu robót stosować następujące przepisy BHP:

- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania,
- usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawałania innego,
- pracownicy znajdujący się na wysokości muszą mieć kontakt wzrokowy i słuchowy z pracownikami przebywającymi na poziomie zerowym.

W trakcie wykonywania cięć konstrukcji stalowej palnikami gazowymi należy stosować się do następujących zasad:

- praca spawaczy w zatłuszczonych ubraniach roboczych jest zabroniona,

- pobieranie gazu powinno odbywać się z butli ustawionych w pozycji pionowej i zamocowanych do ścian, słupów itp. za pomocą obejm,
- węże gumowe powinny posiadać długość co najmniej 5 m,
- przechowywanie w jednym pomieszczeniu butli z tlenem wspólnie z materiałami lub gazami tworzącymi z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione,
- po zakończeniu prac spawalniczych należy sprawdzić czy nie pozostawiono tłących lub żarzących się cząsteczek na stanowisku pracy lub w jego bezpośrednim otoczeniu oraz czy nie występują oznaki tlenia się materiałów bądź inne wskazujące na możliwość zaistnienia pożaru,
- roboty należy prowadzić pod kierownictwem i stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie przy tego rodzaju robotach. Każdy zatrudniony pracownik powinien posiadać przeszkolenie w zakresie BHP i posiadać aktualne badania lekarskie,
- wykonanie robót rozbiórkowych musi być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

2.2.6. Kontrola jakości

2.2.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem budowy. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- rysunkami w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt.2.2.5. niniejszych WW.

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w WW 03 „Roboty ziemne”.

2.2.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, PFU i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 2.2.6 „Kontrola jakości robót” dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu nie występuje.

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 Kontraktu.

2.2.8. Przepisy związane

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003, nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Tekst jednolity Dz.U. 2003r. Nr 169 poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych. (Dz.U. 2000 nr 26 poz. 313),
- Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r.(Dz.U. 2013r. poz. 21),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. Nr 112, poz. 1206),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002r. w sprawie rodzaju odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz.U. Nr 191, poz. 1595).

2.3. WWIO-03. ROBOTY ZIEMNE

2.3.1. Wprowadzenie

2.3.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania robót ziemnych w ramach zadania „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.3.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.3.1.1.

2.3.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych warunków obejmuje zasady prowadzenia wszelkiego rodzaju robót ziemnych, a w szczególności:

- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonywanie wykopów tymczasowych i stałych,
- ukopów i odkładów gruntu,
- przygotowanie terenu: w obszarze likwidowanego stawu napowietrzanego (pod nowe reaktory i komorę stabilizacji tlenowej) oraz pod nowoprojektowany budynek stacji mechanicznego oczyszczania ścieków i przeróbki osadów
- nasypów, zasypek i osypek,
- wykonywanie robót ziemnych związanych z realizacją podziemnych przewodów - wodociągowych, kanalizacyjnych i technologicznych,
- wykonywanie robót ziemnych przy robotach drogowych.

Niniejsze WWiO będą miały zastosowanie przy realizacji:

- obiektów nowoprojektowanych,
- sieci technologicznych między obiektowych ,
- sieci wodociągowych i kanalizacyjnych,
- sieci elektrycznych i AKPiA,
- dróg i placów.

2.3.2. Materiały

Wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

2.3.2.1. Materiał na zasypki

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

2.3.3. Sprzęt

Wymagania dotyczące Sprzętu, podano w p. 1.4

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych wymagań należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna,
- spycharka gąsienicowa,
- walec samojezdny, wibracyjny,
- płyta wibracyjna, samobieżna,
- żuraw samojezdny,
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.3.4. Transport

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.5

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

- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy,
- samochód ciężarowy, skrzyniowy.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.3.5. 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,
- wytyczenie osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
- usunięcie zieleni,
- zdjęcie humusu, przemieszczenie go poza strefę robót i zhałdowanie,
- 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 samowyładowczymi i wyładunek 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,
- przymywanie 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.

2.3.5.1. Przygotowanie do robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych,
- 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, taśma 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,
- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów,
- Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

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

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy warunki geotechniczne są zgodne z przyjętymi w projekcie.

2.3.5.2. Dokumentacja terenu przed rozpoczęciem prac

Przed rozpoczęciem wykopów winno się sporządzić dokumentację stanu powierzchni terenu.

Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego, oraz możliwie największą ilość informacji na temat systemu odwodnienia powierzchniowego i podziemnego. Jeżeli jest to konieczne, dokumentacja powinna obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby należy porozumieć się (na piśmie) z użytkownikami terenu, a kopie dostarczyć Inżynierowi. Dokumentację winno się aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych instalacji podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu Robót.

2.3.5.3. Wykopy próbne

Inżynier może zarządzić wykonanie wykopów próbnych w celu odsłonięcia istniejących podziemnych instalacji doprowadzających media lub z innych przyczyn. 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 Inżyniera. Pozwoli to na określenie rodzaju warstwy powierzchniowej, jej stanu głębokości pod poziomem terenu oraz wszelkich innych związanych z tym informacji. Wykopu nie wolno zasypywać do czasu zaakceptowania wyżej wymienionego raportu lub szkicu przez Inżyniera.

2.3.5.4. Oczyszczenie terenu budowy i usunięcie górnej warstwy gleby

Przed rozpoczęciem wykopów i innych prac należy przeprowadzić oczyszczanie Placu na wszystkich obszarach, na których wykonane zostaną Roboty. Oczyszczanie powinno objąć usunięcie drzew, pni, krzewów i innych rodzajów roślinności oraz karczowanie korzeni i usuwanie głązów. Konieczna wycinka zieleni powinna być ograniczona do minimum. Granice obszarów podlegających oczyszczaniu winny być zgodne z granicami przedstawionymi na rysunkach albo określonymi przez Inżyniera.

Górna warstwa gleby winna być usunięta w miejscach wskazanych na rysunkach albo zgodnie z decyzją Inżyniera do głębokości nieprzekraczającej 200 mm. Usunięta w ten sposób górna warstwa gleby należy do Zamawiającego i powinna być zachowana do późniejszego wykorzystania lub usunięcia, zgodnie z zaleceniem Inżyniera.

Zgodnie z warunkami ustalonymi w niniejszym punkcie oraz z Warunkami Kontraktu 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 Inżyniera.

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 Inżyniera z siedmiodniowym wyprzedzeniem o zamiarze rozpoczęcia Robót, Inżynier określi zakres i ograniczenia planowanych Robót, uwzględniając wymagania Wykonawcy, stan zaawansowania robót w ramach Kontraktu, wymagania Zamawiającego i innych ewentualnych użytkowników, warunki pogodowe inne czynniki, które w opinii Inżyniera mogą mieć wpływ lub na które może wpływać propozycja Wykonawcy.

2.3.5.5. Odwodnienie terenu

Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca ustali, czy na danym terenie znajduje się powierzchniowy lub podziemny system odwadniający. W przypadku, gdy taki system istnieje, Wykonawca uzgodni z Zamawiającym lub innym użytkownikiem terenu jego dokładną lokalizację. Konieczne jest, aby zarejestrować lokalizacje i szczegóły dotyczące każdego odciętego lub naruszonego elementu drenażu. Następnie, przez cały czas prowadzenia Robót, należy dbać o zachowanie całości powierzchniowego lub podziemnego systemu odwadniającego.

Przed trwałym przywróceniem systemu odwadniającego do stanu początkowego końcówki istniejących drenów należy oczyścić w miejscach przecięcia z wykonywanymi robotami. Należy udzielić pomocy Inżynierowi podczas wykonywania związanej z powyższym inspekcji, w czasie której określi on ewentualny zakres koniecznej wymiany elementów drenażu. Zamienne rury powinny mieć tę samą średnicę, co rury oryginalne,

powinny być tej samej lub wyższej, jakości i w miarę możliwości winny być wykonane z tego samego materiału, Przed zasypaniem wykopów winno się powiadomić o tym Zamawiającego, użytkownika terenu i Inżyniera, aby mógł zobaczyć stan systemu odwadniającego po zakończeniu robót.

Winno się przechowywać dokumentację wszystkich robót przeprowadzonych w związku z przywróceniem systemu odwadniającego do stanu początkowego. Kopia powinna zostać przekazana Inżynierowi.

2.3.5.6. Odspojenie i odkład urobku

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

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

2.3.5.7. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Zdjęcia tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu lub podbetonu. Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur lub betonowaniem. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem Inżyniera.

Nie jest dozwolone rozpoczynanie Robót Stałych na podłożu nośnym bez wcześniejszego uzyskania pisemnej zgody Inżyniera.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb, ma wówczas obowiązek powiadomić o tym fakcie Inżyniera i uzyskać od niego stosowne zalecenia przed wznowieniem prac.

2.3.5.8. 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 0,4 m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0 m. Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danym rejonie (dla pasa korony drogi 1,0). W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

2.3.5.9. Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowania skarp i nadawania im prawidłowych kształtów dokonywać od razu po przejściach maszyn. Po wykonaniu wykopu szerokoprzestrzennego, jako całości w jego dnie wykonać wykopy pod stopy i ławy 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 do głębokości właściwej, bezpośrednio przed

ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

2.3.5.10. 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.

2.3.5.11. Warunki techniczne wykonania

Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. 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 równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

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

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

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 0,5 m. (dla rur PVC 0,3 m oraz co najmniej 0,5 m wokół ścian na całej wysokości studzienek). Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinny być: grunt wydobyty z wykopu, bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno- lub średnioziarnisty wg PN-B-02481:1998 (grunt piaszczysty lub pospółka o ziarnach nie większych niż 20 mm). Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym. Zasyпка powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15 cm. 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-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu, aby nie uszkodzić studzienek.

2.3.5.12. Umocnienie i ochrona wykopów

Tam, gdzie jest to niezbędne, wykopy powinny 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.

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

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 oraz, gdy warunki gruntowo – wodne na to pozwalają.

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

Wykopy powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, a wszelkie powstałe zanieczyszczenia powinny być niezwłocznie usuwane.

2.3.5.13. Wykopy wykonywanie ręcznie

Wykopy powinny być wykonywane sprzętem ręcznym w przypadku wystąpienia takiej konieczności z uwagi na ograniczony dostęp, bliskość innych instalacji lub z innych względów. Inżynier jest upoważniony do wprowadzenia zakazu użycia koparek lub innych maszyn ciężkich na dowolnym etapie wykonywania robót.

2.3.5.14. Odwodnienie wykopów

Należy 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.

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 dolnej części tych Robót.

Przed rozpoczęciem odprowadzania wód gruntowych winno się uzyskać pisemne zezwolenie właściwych władz i właścicieli terenu. Wykonawca będzie również przestrzegać 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 będą wykorzystywane do transportu wody pitnej.

2.3.5.15. Wentylacja

Powinna zostać zapewniona wentylacja, pozwalająca na usunięcie z wykopów, rowów, tuneli i przekopów potencjalnie niebezpiecznych gazów pochodzących z dowolnego źródła, oraz zapewnienie obecności wystarczającej ilości tlenu. Przed wejściem

pracowników należy podjąć odpowiednie kroki w celu sprawdzenia za pomocą detektorów gazu stanu bezpieczeństwa we wszystkich wyżej wymienionych miejscach prowadzenia prac.

2.3.5.16. Zasyпка i zagęszczanie 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 dowiezione z poza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, 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.

2.3.5.17. Grunt użyty do zasyпки

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

2.3.5.18. Beton chudy stosowany do zasyпки

Do betonu chudego powinno się stosować kruszywo o składzie naturalnym, o maksymalnej nominalnej wielkości nie przekraczającej 20 mm. Jakość i czystość kruszywa winna pozostawać w zgodności z wymaganiami stosownych norm.

2.3.5.19. Górna warstwa gleby

Za górną warstwę gleby uznaje się wyłącznie glebę zawierającą zarówno zwyczajne składniki nieorganiczne, jak i wystarczające elementy mineralne, która będąc w stanie sybkim lub nawodnionym, służy jako podłoże odżywcze dla roślinności.

2.3.5.20. Przywrócenie stanu pierwotnego terenów nieutwardzonych

Przywrócenie do stanu pierwotnego obszarów uprzednio oczyszczonych, które nie zostały utwardzone i pokryte nawierzchnią, oznacza przywrócenie gruntu do stanu nie gorszego [równego lub lepszego] niż stan istniejący przed przejęciem terenu. Jeżeli Inżynier nie zleci inaczej, tymczasowe przywrócenie terenu do stanu pierwotnego należy ukończyć w ciągu siedmiu dni po zasypaniu wykopów.

2.3.6. Kontrola jakości

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

2.3.6.1. Kontrola jakości materiałów

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

2.3.6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność z Dokumentacją Projektową,
- badanie stopnia zagęszczenia, i dodatkowo 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.

2.3.6.3. Kontrola i badania laboratoryjne

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

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

2.3.6.4. Badania jakości robót w czasie budowy

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

W szczególności, kontrole jakości robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami: PN-B-06050:1999, PN-B-10736:1999 i PN-S-02205:1998.

2.3.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8.

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 Kontraktu. 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 zasyпки.

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.

2.3.8. Przepisy związane

2.3.8.1. Normy

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 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-02481:1998	Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13043:2004/AC: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-EN 932-3:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
PN-EN 932-	Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Procedura i3:1999/A1:2004 terminologia uproszczonego opisu petrograficznego Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE.
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

2.3.8.2. Inne przepisy

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

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych:

- Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów 376/2002,
- Posadowienie obiektów budowlanych w sąsiedztwie skarp i zboczy 304/91,
- Ustalanie przydatności gruntów na potrzeby budownictwa 303/90,
- Badania potencjalnej reaktywności alkalicznej kruszyw naturalnych 300/90,
- Posadowienie budowli na gruntach ekspansywnych 296/90,
- Instrukcja stosowania penetrometru stożkowego do badań gruntów budowlanych 290/90.

2.4. WWIO-04. ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

2.4.1. Wprowadzenie

2.4.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania robót betonowych i żelbetowych w ramach zadania „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.4.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.4.1.1

2.4.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych WW obejmuje wykonanie robót betonowych związanych z realizacją Robót, w tym w szczególności wykonaniem budowli inżynierskich i budynków w części wykonywanej jako żelbetowe opisanych w części II PFU punkt 3. Wymagania dla rozwiązań techniczno-technologicznych.

2.4.1.4. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót podstawowych niezbędne są następujące prace towarzyszące i tymczasowe:

- wytyczanie geodezyjne,
- prace pomiarowe,
- geodezyjne pomiary kontrolne,
- odwodnienia,
- montaż, demontaż i utrzymanie rusztowań,
- wykonanie prac pielęgnacyjnych,
- transport wewnętrzny materiałów,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- inwentaryzacja powykonawcza.

2.4.1.5. Określenia podstawowe

Poniżej podano definicje niektórych terminów używanych w niniejszej części Wymagań Zamawiającego:

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 żuźlowy

CEM I MSR	cement portlandzki umiarkowanie odporny na siarczany
CEM I HSR	cement portlandzki odporny na siarczany
ggbfs	granulowany żużel wielkopiecowy
pfa	popiół lotny

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 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.

2.4.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące wyrobów budowlanych podano w p. 1.3. Materiały stosowane przy betonowaniu nie powinny zawierać żadnych substancji szkodliwych mogących pogarszać wytrzymałość lub trwałość betonu.

2.4.2.1. Mieszanki betonowe

Dla każdej klasy i typu betonu objętego Kontraktem Wykonawca winien przygotować instrukcje postępowania obejmujące:

- określenie metody projektowania mieszanki przez odniesienie do uznanej, udokumentowanej metody projektowej. Projektowane łączne proporcje Wykonawca winien oprzeć na zmierzonych, a nie na założonych gęstościach względnych,
- proponowane proporcje mieszanki wraz z wszystkimi proponowanymi domieszkami oraz - w przypadku nowych instalacji do dzielenia na partie - z wynikami wstępnych badań partii,
- wyniki badań mieszanek próbnych, mających wykazać, że proponowana mieszanka spełnia wymagania niniejszej specyfikacji dotyczące wytrzymałości i urabialności,
- Instrukcje postępowania Wykonawca winien zatwierdzić przed rozpoczęciem układania betonu. Każda zmiana źródła, jakości albo proporcji któregośkolwiek z materiałów zastosowanych w mieszance powoduje konieczność przygotowania nowej instrukcji postępowania.

2.4.2.2. Beton towarowy

Beton towarowy musi spełniać wymagania Zamawiającego. Zabrania się stosowania betonu towarowego bez wcześniejszego zatwierdzenia.

Wytwórnia betonu towarowego musi mieć możliwości ciągłej produkcji betonu, zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, oraz potencjał do zaspokojenia codziennego zapotrzebowania betonu w związku z realizacją Robót.

Praca wytwórni musi odbywać się według procedur formalnej kontroli jakości oraz gwarancji jakości. Procedury te powinny być udostępniane inspekcji na życzenie. Inżynier musi mieć upoważnienie do wejścia do wytwórni w czasie swych zwykłych godzin pracy.

Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, beton towarowy Wykonawca winien transportować w betoniarkach na samochodach ciężarowych, spełniających przyjęte normy.

Zabrania się dodawania wody do mieszanki po odejździe z zakładu produkującego beton towarowy, chyba, że wyrazi na to zgodę Inżynier.

Dozwolone jest przywożenie betonu towarowego wyłącznie z jednej wytwórni.

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,
- określona urabialność,
- typ cementu,
- maksymalna nominalna wielkość ziarna kruszywa,
- rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana,
- ilość betonu w metrach sześciennych,
- godzinę załadunku.

W dokumencie 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,
- informacje o dodatkowej ilości wody oraz podpis osoby odpowiedzialnej na Terenie Budowy.

2.4.2.3. Domieszki do betonów

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN EN 934-2+A1:2012.

Domieszki do betonów a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003.

Domieszki Wykonawca winien zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu,

- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu,
- zwiększenia trwałości betonu,
- ograniczenia odsączania 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.

Zgoda na zastosowanie domieszek zostanie wydana, gdy dowiedzie się wyraźnych korzyści technicznych płynących 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 trwałość lub właściwą pracę betonu.

Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu.

W zwykłych warunkach domieszki redukujące wodę Wykonawca winien ograniczyć do sporządzonych na bazie lignosulfonianów.

Czynniki napowietrzające beton winny bazować na odpowiedniej żywicy.

Gęstość betonu zawierającego domieszki napowietrzające nie może być mniejsza niż o 5% w stosunku do betonu nie zawierającego domieszek napowietrzających i produkowanego na bazie tych samych kruszyw i z tą samą zawartością wody.

Domieszki Wykonawca winien przechowywać i stosować ściśle według zaleceń producenta.

Na potrzeby związane z zatwierdzeniem Wykonawca winien przekazać Inżynierowi następujące informacje:

- wielkość dozowania,
- charakterystyczne szkodliwe efekty dodania zbyt małej dawki lub przedawkowania, jeżeli takie istnieją,
- nazwę (nazwy) chemiczne głównych składników aktywnych domieszki,
- potwierdzenie, że domieszka jest wolna od chlorków,
- deklarowaną przez producenta zawartość alkaliów rozpuszczalnych w kwasie, wyrażoną jako równoważny tlenek sodu do masy,
- stwierdzenie, czy domieszka powoduje napowietrzanie betonu przy zastosowaniu jej w ilości zalecanej przez producenta,
- termin ważności i warunki, w jakich Wykonawca winien przechowywać domieszki.

Ponadto właściwość i skuteczność domieszki Wykonawca winien sprawdzić, przygotowując zaroby kontrolne z cementami, kruszywami i innymi materiałami stosowanymi w pracach budowlanych.

Jeżeli zachodzi konieczność równoczesnego użycia dwóch lub większej ilości domieszek w tej samej mieszance betonowej, Wykonawca winien wówczas dostarczyć danych do oceny ich wzajemnego oddziaływania i zapewnienia ich zgodności. Przydatności te Wykonawca winien sprawdzić w badaniach wstępnych.

Zabronione jest w produkcji betonu towarowego stosowanie równoczesne domieszek do betonu różnych producentów.

2.4.2.4. Woda do pielęgnacji betonu

Wykonawca winien zapewnić doprowadzenie wystarczającej ilości wody o jakości spełniającej warunki jakościowe, potrzebnej w związku z pielęgnowaniem świeżo ułożonej masy betonowej.

2.4.2.5. Zbrojenie stalowe

Wymagania dotyczące zbrojenia stalowego

Pręty zbrojenia stosowane w betonie powinny stanowić toczone na gorąco lub obrabiane na zimno pręty wykonane ze stali klasy od A0 do AIIIIN, zgodnie z przyjętymi normami.

Jeżeli w Wymaganiach Zamawiającego nie zalecono inaczej, wykonane fabrycznie spawane stalowe zbrojenie betonu musi spełniać warunki przyjętej normy odnośnie do materiału zbrojenia i powinno być wytwarzane z drutu ze zwykłej stali klasy od A0 do AIIIIN, zgodnie z odpowiednią normą.

Do każdej wysyłanej na Teren Budowy partii prętów oraz materiału zbrojenia Wykonawca winien dołączyć standardowy certyfikat próby partii wykonanej przez producenta stali.

Certyfikat powinien zawierać: analizę wytopu dostarczanej stali, wartość równoważnika węglowego, wyniki prób rozciągania i zginania oraz odkształconych prętów, a także znak toczenia walcowni. Ponadto może być wymagane przeprowadzenie niezależnego pobrania próbek i testowania dostarczonego na Teren Budowy zbrojenia.

Do wiązania zbrojenia stalowego Wykonawca winien używać drutu z wyżarzanej stali o średnicy 1,6 mm.

Przechowywanie, czyszczenie i zabezpieczenie zbrojenia stalowego

Zbrojenie Wykonawca winien przechowywać na drewnianych podporach na nieprzepuszczalnym, gęstym betonie lub płytach bitumicznych, ułożonych specjalnie do tego celu. Płyty muszą być wolne od pyłu, piasku, gleby lub innych materiałów, które mogą przedostać się na teren składowania niesione wiatrem, w wyniku odbywającego się ruchu kołowego lub pieszego albo w inny sposób. Wymagania te znajdują zastosowanie zarówno w odniesieniu do miejsc wyznaczonych na zginanie i oczyszczanie zbrojenia, jak i do punktów przechowywania zbrojenia prefabrykowanego. Wykonanie podłoża z betonu lub płyt bitumicznych Wykonawca winien zakończyć przed przyjęciem pierwszych partii zbrojenia na Teren Budowy.

Podczas montażu zbrojenie musi być oczyszczone z luźnej zgorzeliny walcowniczej i rdzy, nie może też być zanieczyszczone smarami, brudem, olejem, farbą, glebą, siarczanami, chlorkami ani innymi substancjami mogącymi pogorszyć właściwości spajające lub zapoczątkować albo nasilić korozję zbrojenia.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca winien poddać zbrojenie kontroli końcowej, a w przypadku stwierdzenia jakichkolwiek braków i wad naprawić je, stosując zatwierdzoną przez Inżyniera metodę.

W środowisku, w którym stężenie soli w atmosferze może z dużym prawdopodobieństwem prowadzić do niedopuszczalnego zanieczyszczenia zbrojenia przez wywołujący korozję pył niesiony przez wiatr oraz opad rosy, Wykonawca winien wykonać wszystkie dodatkowe kroki wyszczególnione poniżej.

Przed użyciem zbrojenia Wykonawca winien z niego usunąć całą rdzę poprzez pneumatyczne oczyszczanie strumieniowo-ściernie. Mniej więcej jeden dzień po oczyszczeniu zbrojenie powinno zostać poddane kontroli. Jeżeli pojawia się nowe ogniska rdzy, proces oczyszczania zbrojenia Wykonawca winien powtórzyć.

Po pneumatycznym oczyszczaniu strumieniowo-ściernym, przed montażem i w czasie, kiedy zbrojenie nie jest transportowane, Wykonawca winien je osłonić szczelnym, nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem.

Po zakończeniu prac montażowych zbrojenie Wykonawca winien osłonić nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem i, jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, zabetonować je w ciągu trzech dni od rozpoczęcia montażu.

Pręty zbrojeniowe wystające z wcześniej położonego betonu, np. drągi rozruchowe, Wykonawca winien osłonić szczelnym, nieprzepuszczalnym zabezpieczeniem.

Wykonawca winien zapewnić ścisłą kontrolę w celu zapobieżenia zanieczyszczeniu zbrojenia przez chodzących po nim robotników.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca winien usunąć wszelkie ogniska rdzy poprzez czyszczenie szczotką metalową lub pneumatyczne oczyszczanie strumieniowo-ścierne.

2.4.2.6. Uszczelnienia i zabezpieczenia antykorozyjne

Systemy i pokrycia powierzchniowe zabezpieczające przed korozją oraz stosowane w celach dekoracyjnych powinny być we wszystkich przypadkach dobrane odpowiednio do warunków otoczenia, na których działanie są narażone, a które mogą obejmować część lub wszystkie z niżej wymienionych czynników:

- Warunki klimatyczne, ze szczególnym uwzględnieniem, tam gdzie jest to właściwe, wynikowego wpływu promieniowania ultrafioletowego, zmian temperatury, wysokich temperatur powierzchniowych oraz dużej wilgotności powietrza,
- Oczyszczona woda o pH z zakresu od 4 do 10, o zawartości wolnego chloru zwykle do 2 mg/l, ale czasami do 100 mg/l,
- Naniesione przez wiatr piaski o własnościach ściernych,
- Ścieki kanalizacyjne o niskiej wartości pH, dochodzącej nawet do 1,
- Siarkowodór i inne gazy uwalniane ze ścieków kanalizacyjnych i osadu kanalizacyjnego,
- Środki chemiczne typu np. PIX (koagulanty żelazowe) , PAX(koagulanty glinowe) o wartości pH poniżej 1.

Nieprzepuszczalne pokrycia ochronne do betonu

Wymagane nieprzepuszczalne pokrycia do betonu, pracujące w agresywnym środowisku, powinny być zatwierdzonego pochodzenia i powinny być zgodne z zatwierdzoną normą.

Poniżej scharakteryzowano nieprzepuszczalne systemy pokryć do betonu.

- pokrycia do nakładania na sklepienia dolne i stopnie otworów włazowych do kanałów ściekowych w miejscach, gdzie nie są narażone na działanie promieni słonecznych ani na ekstremalne temperatury,
- pokrycia do nakładania w chodnikach oraz na sklepienia dolne i stopnie komór inspekcyjnych narażonych na działanie promieni słonecznych i ekstremalnych temperatur, pokrycia do nakładania na ściany i sklepienia komór inspekcyjnych - środek bezrozpuszczalnikowy, odporny chemicznie i odporny na ścieranie,
- pokrycia do nakładania na wewnętrzne betonowe powierzchnie zbiorników do magazynowania wody preparat bezrozpuszczalnikowy z gwarancją bezpieczeństwa.

2.4.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w punkcie w p. 1.4. cz. III, PFU. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji Wykonawca powinien stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- betonomieszarki samochodowe,
- samochodowa pompa do mieszanek betonowych,
- wibratory pogrążane i listwowe,
- deskowania płytowe średniowymiarowe systemowe,

- urządzenia do prostej obróbki stali zbrojonej,
- zagęszczarki płytowe,
- żuraw samochodowy.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.4.4. Transport

Wymagania dotyczące Transportu podano w punkcie 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.4.5. Wykonanie robót

2.4.5.1. Roboty betonowe

Betonowa warstwa uszczelniająca

Bezzwłocznie po wykonaniu wykopów ręcznych do poziomu podłoża dla posadzek lub fundamentów, na powierzchni podłoża Wykonawca winien wykonać warstwę uszczelniającą o minimalnej grubości betonu 75mm. Po położeniu warstwę Wykonawca winien dokładnie wyrównać aż do uzyskania gładkiej powierzchni. Szczególną uwagę Wykonawca winien zwrócić na to, aby w możliwie największym stopniu zachować naturalną zawartość wody w gruncie znajdującym się poniżej poziomu podłoża. W przypadku, gdy grunt będzie narażony na oddziaływanie zewnętrznych czynników pogodowych w związku z opóźnieniem położenia warstwy uszczelniającej i w efekcie stanie się bardziej wilgotny lub bardziej suchy niż w stanie naturalnym, grunt o zmienionych parametrach wilgotności Wykonawca winien wykopać i zastąpić betonem tej samej klasy, co warstwa uszczelniająca.

Posadzki i fundamenty Wykonawca winien układać na warstwie uszczelniającej możliwie jak najszybciej. Jeżeli będzie to wymagane, warstwę uszczelniającą Wykonawca winien dokładnie nawilżać poprzez nawadnianie.

Cement stosowany w betonie winien być taki sam jak cement stosowany w bezpośrednio sąsiadującym betonie konstrukcyjnym, chyba, że Inżynier określi to inaczej.

Szalowanie

Szalowanie definiuje się, jako obudowę, do której wlewa się beton płynny, wraz z jej podparciem.

Szalowanie Wykonawca winien zaprojektować i wykonać w taki sposób, aby beton można było sprawnie układać i zagęszczać bez przemieszczania lub deformowania zbrojenia.

Wykonawca winien je mocno podeprzeć, spiąć, wzmocnić odciągami lub połączyć w taki sposób, aby zachowało stabilność pod działaniem sił pionowych i poziomych. Wykonawca winien przewidzieć możliwość regulowania go, powinno ono również być wystarczająco mocne, aby nie ulegało znacznemu zniekształceniu pod wpływem ciśnienia betonu lub innych obciążeń i oddziaływań. Wykonawca winien zastosować takie wewnętrzne rozpórki i ściągi, które nie będą powodowały powstawania dziur w betonie, a części na stałe zalane w betonie nie mogą znajdować się bliżej wykończonej powierzchni niż pokrycie zbrojenia.

Połączenia w szalunku powinny być ściśle dopasowane, tak, aby zapobiegać przeciekaniu. Jeżeli będzie to konieczne, Wykonawca winien przewidzieć tymczasowe otwory na potrzeby czyszczenia i kontroli. Wykonany układ powinien umożliwiać usuwanie szalowania od boków poszczególnych elementów bez naruszania jego elementów wspierających płytę stropową.

Nieobrobione szalowanie można stosować wyłącznie w przypadku powierzchni, które w zwykłych warunkach nigdy nie są na widoku. W sytuacji gdy powierzchnie mają być pokryte farbą lub płytami, Wykonawca winien również przewidzieć możliwość odpowiedniego dla takiego pokrycia wykończenia szalowania.

W przypadku powierzchni betonu, które będą odsłonięte lub wystawione na bezpośredni kontakt z cieczami, Wykonawca winien stosować obrobione szalowanie. Powinno ono być wykonane z materiału wystarczająco wysokiej jakości, aby uzyskać gładką powierzchnię betonu o jednolitej strukturze oraz wygląd bez widocznych odcisków ziaren, śladów lub krawędzi. W przypadku zastosowania okładziny musi ona być tego samego typu na całej konstrukcji.

Wymagania dotyczące szalowania dla specjalnych wykończeń powierzchni zostały ujęte w oddzielnych punktach Wymagań Zamawiającego.

Szalowanie lub zatwierdzone rozwiązanie alternatywne Wykonawca winien stosować przy wykonywaniu pochyłych powierzchni betonu, w przypadku, których nachylenie przekracza 30° w stosunku do poziomu.

Szalowanie Wykonawca winien zaprojektować w taki sposób, aby skosy, zaokrąglenia, fazy i występy były odlewane w miarę postępu prac. Jeżeli warunek ten nie zostanie zmieniony dla poszczególnych przypadków, wszystkie zewnętrzne kąty widocznych elementów betonu powinny mieć fazy o wymiarach 25 mm x 25 mm.

Przed położeniem betonu wszystkie substancje i cząstki zanieczyszczające Wykonawca winien usunąć z wnętrza szalowania, a powierzchnie mające się stykać z betonem powinny zostać po oczyszczeniu pokryte środkiem antyadhezyjnym w celu przeciwdziałania przyleganiu betonu do powierzchni deskowania. Środki antyadhezyjne Wykonawca winien stosować w taki sposób, aby nie naruszać przyczepności pomiędzy zbrojeniem a betonem.

Wolno stosować tylko takie środki antyadhezyjne, które nie pozostają na powierzchni betonu, nie plamią go i nie stanowią utrudnienia przy nakładaniu na beton ewentualnych powłok ochronnych, tynku, itp. Materiałów. Warstwa nałożonego środka antyadhezyjnego winna być zgodna z zaleceniami producenta i ułożona w sposób przez niego zalecany (np. natryskiem, malowaniem itp.)

Wykonawca winien dostarczyć urządzenia potrzebne do zbadania szalowania po jego wykonaniu, a jeszcze przed położeniem betonu. Konieczne również jest przekazanie Inżynierowi z 24-godzinnym wyprzedzeniem zawiadomienia, aby umożliwić mu przeprowadzenie badania szalunku, jeżeli uzna, że jest to konieczne. Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca winien uzyskać zatwierdzenie szalowania.

2.4.5.2. Tolerancja i wykończenie powierzchni betonowych

Tolerancja

Betonowe powierzchnie w elementach wykończonych nie mogą się różnić w sposób dostrzegalny od przedstawionych w Wymaganiach Zamawiającego. Podlegając wymogom dotyczącym pokrycia zbrojenia, nie mogą przekroczyć wymienionych poniżej warunków, chyba że tolerancje dla poszczególnych powierzchni zostały w sposób szczegółowy w Wymaganiach Zamawiającego.

Tolerancje dla powierzchni odsłoniętych:

- Posadzki i płyty stropowe: Poziom powierzchni w każdym punkcie musi zawierać się w granicach ± 5 mm od poziomu przedstawionego na rysunkach projektowych. Nie może być przeskoków ani nieregularności przekraczających 3 mm na długości 3 m,
- Ściany: Pozycja dowolnego punktu powierzchni czołowej musi znajdować się nie dalej niż 10 mm od jej pozycji przedstawionej na rysunkach projektowych. Nie może być nieregularności przekraczających 3 mm na długości 3 m. Poziom w dowolnym punkcie

górnej powierzchni ściany musi zawierać się w granicach ± 3 mm od poziomu przedstawionego na rysunkach projektowych,

- Belki i kolumny: Pozycja dowolnego punktu powierzchni czołowej musi znajdować się nie dalej niż 3 mm od jej pozycji przedstawionej na rysunkach projektowych,
- Kanały pomiarowe: Każdy punkt dolnego sklepienia kanału pomiarowego musi zawierać się w granicach ± 2 mm od poziomu przedstawionego na rysunkach projektowych. Szerokość przewężenia w każdym punkcie przekroju musi zawierać się w granicach ± 2 mm od wymaganej szerokości, a powierzchnie muszą być gładkie.

Wykończenie powierzchni

Wykończenie odsłoniętego betonu musi spełniać podane niżej warunki.

- Ogólnie: Nie może być żadnych wyraźnych nieregularności ani widocznych wad powierzchni,
- Betonowe stropy i wierzch ścian: Powierzchnie powinny być zatarte packa stalowa w celu uzyskania jednorodności i gładkości,
- Powierzchnie ścian i inne odsłonięte powierzchnie wykonane w szalowaniu z masy betonowej ciekłej, które mają być odsłonięte lub wystawione na bezpośredni kontakt z cieczami, w ciągu trzech dni po usunięciu deskowania Wykonawca winien zatrzeć zatwierdzoną metodą aż do uzyskania gładkiej powierzchni. Po inspekcji dokonanej przez Inżyniera wszystkie dziury Wykonawca winien wypełnić odpowiednio dobraną zaprawą cementową.

2.4.5.3. Gięcie, montaż i układanie zbrojenia

Prace związane z gięciem, cięciem, montażem, układaniem, transportem i magazynowaniem zbrojenia Wykonawca winien wykonywać zgodnie z wymaganiami normy ENV 13670-1 „Wykonywanie konstrukcji betonowych.Cz. 1: Uwagi ogólne.

Kształty giętych prętów zbrojeniowych muszą być zgodne z norma ENV 13670-1:2000. Pręty Wykonawca winien zgąć powoli i równo, nie wolno ich odginać i ponownie giąć ani zginać, gdy ich temperatura wynosi poniżej 5°C.

Materiał zbrojenia Wykonawca winien dociąć tak, aby objąć nim wszystkie szczegóły konstrukcji, przewidując zapas na wykonanie zakładów.

Gięcie musi być wykonane przed umieszczeniem zbrojenia na jego docelowej pozycji. Niedozwolone jest jego nagrzewanie lub spawanie. Pręty i materiał zbrojenia Wykonawca winien giąć na zimno, używając albo giętarki, albo dziurownic kowalskich i haków.

Zbrojenie Wykonawca winien montować zgodnie z tolerancją odpowiednią dla danej konstrukcji. Wykonawca winien je trwale zamocować we właściwym miejscu, wiążąc drutem oraz za pomocą bloków betonowych albo przy użyciu innych zatwierdzonych rozporów.

Umiejscowienie rozporów i sposób ich zastosowania musi zostać zatwierdzony. Betonu ani zbrojenia nie wolno ciąć bez uzyskania na to pisemnego zezwolenia.

Żadne elementy nie mogą przeszkadzać we właściwym rozmieszczeniu zbrojenia, którego części muszą być nie tylko właściwie umieszczone, ale również muszą pozostać nienaruszone podczas lania i tężenia betonu. Zbrojenie nie może być zanieczyszczone środkiem zapobiegającym przywieraniu lub inną substancją, która może przeszkodzić idealnemu połączeniu stali i betonu.

2.4.5.4. Roboty betonowe

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować formy środkiem adhezyjnym (nie zabrudzić zbrojenia!). Produkcja i układanie betonu powinny być zgodne z normą PN-EN-206-1:2003.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne, przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych otulin zbrojenia.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni, na którą spada.

Przy zagęszczania mieszanki betonowej należy zachować następujące warunki:

- przy zagęszczaniu wgłębnym - wibratory z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej, o częstotliwości 6000 drgań/minutę,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4R (gdzie R- skuteczny promień działania wibratora); odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,7m.

Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

Roboty i badania należy wykonywać jak dla klasy N1, poza wymaganiami szczególnymi zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

2.4.5.5. Betonowanie w wysokiej temperaturze

Betonowanie w wysokiej temperaturze zdefiniowano, jako wykonywane w warunkach występujących jednocześnie: wysokiej temperatury powietrza, niskiej wilgotności względnej i niskiej prędkości wiatru, co może mieć ujemny wpływ, na jakość świeżego lub stwardniałego betonu albo wpływać na zmianę jego właściwości.

Wykonawca nie powinien wykonywać betonowania, gdy temperatura powietrza przekracza 35°C, a temperatura betonu jest wyższa niż 30°C.

Temperaturę betonu podzielonego na partie w czasie jego lania Wykonawca winien utrzymywać na możliwie najniższym poziomie. Nie może ona przekraczać wartości 30°C.

Wykonawca winien stosować się do zaleceń zawartych w wydawnictwach normalizacyjnych dotyczących praktyki betonowania w wysokich temperaturach.

Temperatura zbrojenia stalowego powinna być wystarczająco niska, aby zagwarantować, że beton nie będzie wysychał, stykając się z nim.

Wykonawca winien podjąć odpowiednie środki mające na celu zapewnienie układania możliwie chłodnego betonu i odpowiednio niskiej temperatury betonowania w celu ograniczenia spadku urabialności, pęknięcia plastycznego, przedwczesnego wysychania betonu oraz powstawania wysokich temperatur i gradientów temperatury w sporządzanym betonie.

Proponowane środki, które Wykonawca winien opisać w instrukcjach postępowania, mogą obejmować:

- malowanie na kolor biały lub srebrny wszystkich zbiorników do magazynowania, lejów samowyladowczych, rur, ścian lub dachów, które mieszczą lub służą do transportu kruszywa, cementu lub wody domieszkowej,
- zacienianie i zraszanie wodą kruszywa,
- wybieranie kruszywa z hałd z zastosowaniem technik pozwalających na uniknięcie bezpośredniego użycia kruszywa z powierzchni,
- stosowanie schłodzonej wody zarobowej lub kruszonego lodu,
- zacienianie szalowania przez kilka godzin poprzedzających układanie betonu,
- zacienianie betonu podczas i po zakończeniu jego wykonywania,
- izolowanie stalowych form i szalunku w celu zapobiegania nadmiernym wahaniom temperatury na powierzchni betonu,
- instalowanie osłon przed wiatrem,
- wykonywanie robót w nocy.

W kontraktach obejmujących wykonanie niewielkich konstrukcji rozprzestrzenionych na dużej powierzchni, takich jak umowy na wykonanie instalacji kanalizacyjnych, gdzie czas transportu może być wydłużony, można zaproponować mieszanie betonu na sucho z dodaniem wody bezpośrednio przed betonowaniem. Instrukcje postępowania w przypadku takiej propozycji muszą opisywać metody dokładnego dozowania wody. W przypadku betonowania w wysokiej temperaturze Wykonawca winien stosować poniżej przedstawione procedury dotyczące dojrzewania betonu.

Powierzchnie odślonięte

Odsłonięte powierzchnie betonowe Wykonawca winien dokładnie przykryć arkuszami z polietylenu w ciągu 20 minut od położenia i zagęszczenia betonu, a po upływie kolejnych dwóch lub trzech godzin arkusze polietylenowe Wykonawca winien zastąpić grubą, mokrą tkaniną jutową pokrytą polietylenem. Gdy jest to wymagane, arkusze polietylenowe można tymczasowo usuwać w związku z wykończeniem powierzchni.

Tkaninę jutową Wykonawca winien w sposób ciągły nawilżać wodą o jakości określonej dla betonowania, przez okres co najmniej siedmiu dni lub więcej, jeżeli takie będzie zalecenie Inżyniera. Gdy temperatury powietrza przekraczają 30°C w ciągu dnia albo, gdy niskie temperatury w połączeniu z dużą prędkością wiatru mogą z dużym prawdopodobieństwem prowadzić do przedwczesnego wysuszenia betonu, jego powierzchnie Wykonawca winien spryskać preparatem błonotwórczym po usunięciu tkaniny jutowej i polietylenu. Preparaty błonotwórcze na beton mogą być nakładane wcześniej, jako uzupełnienie zastosowanej nawilżonej tkaniny jutowej i polietylenu zaraz po pierwszym zmatowieniu betonu. Preparaty błonotwórcze winny być nakładane urządzeniami określonymi przez producenta preparatu.

Preparaty Wykonawca winien nanosić w sposób gwarantujący pokrycie całej powierzchni betonu. Preparat błonotwórczy ze stwardniałego betonu Wykonawca winien usunąć mechanicznie w przypadku nanoszenia na powierzchnie betonu innych warstw np. malarskich lub tynkarskich. Niezależnie od wyżej wymienionych środków, może zająć

konieczność zapewnienia dodatkowej ochrony poprzez zastosowanie osłon przed bezpośrednim działaniem światła słonecznego i wiatrem.

Powierzchnie pokryte szalunkiem

W ciągu pół godziny od zdjęcia szalowania odkryte powierzchnie Wykonawca winien dokładnie przykryć nawilżoną tkaniną jutową i polietylenem, a następnie poddać takiej samej procedurze, jakiej podlegają powierzchnie odsłonięte i jaka opisana jest powyżej. Szalowanie Wykonawca winien osłonic przed słońcem i/lub nawilżać w celu zapobieżenia działaniu wysokich temperatur przyspieszających tężenie betonu.

W przypadku powierzchni pokrytych szalunkiem, które zostaną odkryte, Wykonawca winien podjąć skuteczne i zatwierdzone kroki, mające na celu zapobieżenie wysuszeniu betonowych powierzchni i zapewnienie właściwego dojrzewania betonu w czasie, gdy wykonywane jest wygładzanie i szlifowanie powierzchni oraz przed zastosowaniem membran utwardzających lub innych metod przyspieszających dojrzewanie betonu.

2.4.5.6. Betonowanie w niskiej temperaturze

Betonu nie można robić przy użyciu materiałów wystawionych na działanie mrozu, chyba, że zostanie przywrócona ich właściwa temperatura.

Betonowania nie wolno wykonywać na zamrożonym podłożu ani w zamrożonym szalunku.

Do czasu osiągnięcia przez beton wytrzymałości 5 N/m² temperatura układanego betonu nie może być w żadnym punkcie niższa niż 5°C dla betonu opartego o cementy CEM I oraz 10°C dla betonów opartych o cementy grupy CEM II i CEM III.

Betonowanie w temperaturze powietrza niższej niż 2°C jest dozwolone wyłącznie, jeżeli:

- kruszywa i woda domieszkowa są wolne od śniegu, lodu i szronu,
- żadna z powierzchni, z którymi świeży beton będzie się stykał, łącznie z szalowaniem, zbrojeniem, stalą sprężającą i betonem stwardniałym, nie zawierają śniegu, lodu i szronu, a ich temperatura jest zbliżona do temperatury świeżego betonu,
- temperatura świeżego betonu w momencie układania i wlewania do szalowania nie jest niższa niż 5°C lub 10°C w zależności od stosowanego rodzaju cementu.

Wykonawca winien utrzymywać wymaganą temperaturę betonu.

2.4.5.7. Fundamenty pod urządzenia

Fundamenty pod urządzenia należy wykonywać w szalunkach prefabrykowanych lub deskowaniu z drewna. Rozwiązanie konstrukcyjne, wymiary i poziom fundamentu należy dopasować do zamówionego urządzenia.

Dopuszczalne odchyłki dla posadowień:

1. Różnice wymiarów w planie dla warstwy betonu niekonstrukcyjnego klasy 7,5...10 mogą wynosić +/-5 cm.
2. Różnice rzędnych poziomu z betonu niekonstrukcyjnego klasy B-7,5...10 mogą wynosić +/-0,5 cm.
3. Różnice wymiarów w planie dla warstwy betonu konstrukcyjnego mogą wynosić +/-1 cm.
4. Różnice rzędnych poziomu z betonu konstrukcyjnego nie mogą przekroczyć +/-0,5 cm.

Należy dążyć do uzyskania wymiarów zgodnych z Dokumentacją Projektową. Dla elementów uzupełniających istniejące konstrukcje tolerancji nie przewiduje się; element

istniejący i wbudowany muszą być zlicowane. Rozszalowane elementy nie mogą wykazywać raków, spękań itp.

2.4.5.8. Otwory pod urządzenia i rurociągi

Przy wykonywaniu otworów dla osadzenia urządzeń i przejść rurociągów należy dążyć do uzyskania wymaganych wymiarów i rzędnych. Dopuszcza się różnice do 0,5 cm.

2.4.5.9. Czynności związane z dojrzewaniem i pielęgnacją betonu

Czynności związane z dojrzewaniem i pielęgnacją powierzchni betonowych wykonanych z szalowaniem lub bez szalowania Wykonawca winien rozpocząć bezzwłocznie po zakończeniu zagęszczania i po wykończeniu powierzchni.

Metody związane z dojrzewaniem i zabezpieczeniem betonu Wykonawca winien zaprojektować tak, aby beton był chroniony przed przedwczesnym wysychaniem, pękaniem plastycznym, przed wypłukiwaniem betonu przez deszcz i wody płynące, przed gwałtownym oziębianiem i wysokimi wewnętrznymi gradientami temperatury, przed niskimi temperaturami i mrozem, przed wibracjami i uderzeniami.

Jeśli będzie to konieczne, Wykonawca winien podjąć kroki w celu zagwarantowania, że:

- temperatura żadnej części betonowej powierzchni nie spadnie poniżej 5°C lub 10°C, w zależności od rodzaju stosowanego cementu, podczas okresu dojrzewania betonu przy zimnej pogodzie,
- różnicowanie temperatury wewnątrz masy betonu nie przekroczy 20°C.

Po uzyskaniu odpowiedniego zatwierdzenia dojrzewanie betonu może być wspomagane poprzez:

- pozostawienie szalowania na miejscu,
- przykrycie betonowych powierzchni nieprzepuszczalną osłoną,
- przykrycie betonowych powierzchni nawilżonym materiałem wchłaniającym,
- ciągłe lub częste dodawanie wody (spryskiwanie),
- nakładanie na powierzchnie przez spryskiwanie powłoki błonotwórczej, z tym że powłoki te nie mogą być stosowane wówczas, gdy będą powodowały niemożliwe do przyjęcia odbarwienie powierzchni albo gdy będą przeszkadzały w późniejszej obróbce powierzchni.

W przypadku niewielkich konstrukcji i po uzyskaniu pisemnej zgody Inżyniera, powierzchnie zewnętrzne, które mają być pokryte farbami lub membranami bitumicznymi, można w ten sposób wykończyć zamiast stosowania wyżej wymienionych metod związanych z dojrzewaniem betonu. Wykonawca winien jednak stosować osłonę przed słońcem i nawilżanie w celu kontrolowania temperatur powierzchniowych, w szczególności wówczas gdy produkty mają ciemną barwę.

2.4.5.10. Uszkodzony beton

Wykonawca winien podjąć odpowiednie kroki w celu zapobieżenia uszkodzeniom, podczas okresu twardnienia i później, zarówno całej masy betonu, jak i jego powierzchni, mogącym powstać w wyniku uderzenia, wibracji, działania wody lub innego czynnika. Bez wcześniejszego uzyskania pozwolenia Inżyniera na wykonywanych konstrukcjach betonowych nie wolno umieszczać żadnych obciążeń.

Każdy beton, w którego przypadku zostanie stwierdzone uszkodzenie lub niezadowalająca jakość w związku z zastosowaniem niewłaściwych składników lub ich proporcji oraz złych metod mieszania, transportu, lania lub utwardzania, Wykonawca winien rozbić i wymienić.

2.4.5.11. Demontaż szalunku

Szalowania nie wolno demontować do czasu, aż struktura betonu nabierze wystarczającej wytrzymałości do utrzymania bez nadmiernego odkształcenia się własnej masy oraz różnych obciążeń konstrukcyjnych i innego rodzaju, które będzie musiała utrzymać. Beton musi również wystarczająco dojrzeć, aby mógł się przeciwstawić mogącym go uszkodzić siłom fizycznym i mrozowi. Szalowanie można demontować wyłącznie po uzyskaniu stosownego pozwolenia. Operacje związane z demontażem lub usuwaniem form, szalowania lub deskowania Wykonawca winien wykonywać wyłącznie pod bezpośrednim nadzorem uprawnionego majstra. Instrukcje postępowania w odniesieniu do każdej konstrukcji muszą zawierać propozycje dotyczące metod wykonania i czasu demontażu szalowania.

2.4.5.12. Ponowne użycie szalowania

Przy ponownym używaniu szalowania Wykonawca winien pamiętać o tym, aby jego powierzchnia była gładka i czysta oraz wolna od wypaczeń, skręceń i innych deformacji. Elementy szalowania, których jakość w opinii Inżyniera uległa pogorszeniu w takim stopniu, że nie nadają się do użycia, Wykonawca winien odrzucić i usunąć z Terenu Budowy przed upływem 48 godzin lub zniszczyć i bezzwłocznie zastąpić nowym szalunkiem.

2.4.5.13. Wierzchnie warstwy z betonu wysokiej wytrzymałości - kanały

Mieszanka betonowa przeznaczona do wykonania wierzchniej warstwy (gładzi) z betonu wysokiej wytrzymałości powinna zawierać cement portlandzki odporny na siarczany oraz kruszywo drobne i grube (maksymalna nominalna wielkość kruszywa 10 mm) w proporcji 1:3 (wagowo). Zawartość wody Wykonawca winien utrzymywać na minimalnym poziomie, odpowiednio do wymaganej urabialności.

Optymalnie gładź z betonu wysokiej wytrzymałości Wykonawca winien układać i zagęszczać przed upływem trzech godzin od wylania betonu stanowiącego podłoże. Beton podłoża powinien pozostać chropowaty, natomiast beton wierzchnich warstw Wykonawca winien wylać i połączyć w całość z każdym elementem lub strukturą.

Gdy nie można tego osiągnąć, Wykonawca winien wykonać beton podłoża z nierówną powierzchnią. Tworzącą się na powierzchni świeżo ułożonego betonu nietrwałą białą powłokę oraz wszystkie inne substancje zanieczyszczające Wykonawca winien dokładnie usunąć, odstawiając kruszywo grube. Powierzchnie Wykonawca winien dokładnie oczyścić, a następnie, w ciągu nocy, nasączać wodą, której nadmiar Wykonawca winien usunąć. Później powierzchnie Wykonawca winien pokryć warstwą czepną fabrycznie przygotowaną i wykonać warstwę gładzi z betonu wysokiej wytrzymałości ułożoną na świeżej, nie związanej warstwie czepnej. Beton Wykonawca winien zagęścić i wyrównać do poziomu lub spadku za pomocą łąty wyrównującej oraz drewnianej pacy. Dalsze zacieranie Wykonawca winien wykonywać metalową packą, ręcznie lub mechanicznie po upływie około dwóch godzin.

Grubość warstwy powierzchniowej przy kacie nachylenia 45° lub większym w stosunku do poziomemu nie może przekraczać wartości nominalnej 15 mm. Jeżeli jest to konieczne do

zakończenia pracy, Wykonawca winien pozostawić nierówną powierzchnię z zagłębieniami wykonanymi metalową pacą. Warstwę powierzchniową Wykonawca winien nałożyć przed upływem 24 godzin.

W miejscach, gdzie tarasy i kanały mają być zabezpieczone zaprawa lub powłoką epoksydową, końcową warstwę powierzchniową betonu Wykonawca winien pozostawić nierówną.

2.4.5.14. Złącza w strukturach betonowych

W betonie strukturalnym występują opisane poniżej dwa typy złączy.

Złącza ruchowe

Złącza ruchowe są stosowane w związku z ruchami wynikającymi z rozszerzania, kurczenia się oraz elastyczności betonu. Szczegóły dotyczące złączy zostały przedstawione w niniejszych Wymaganiach Zamawiającego. Wymagane jest, aby złącza te były szczelne. Złącza kompensacyjne i skurczowe Wykonawca winien wykonać zgodnie ze szczegółami przedstawionymi w niniejszych Wymaganiach Zamawiającego. Wykonawca winien zapewnić, aby nie dochodziło do przywierania dwóch powierzchni betonu w danym złączy oraz żeby zanieczyszczenia nie przedostawały się do wnętrza złącza. W złączach kompensacyjnych i skurczowych Wykonawca winien założyć taśmę elastyczną w celu zapobieżenia przywieraniu pomiędzy szczeliwem złącza a wypełniaczem (w przypadku złączy kompensacyjnych) oraz betonem bazowym (w przypadku złączy skurczowych). Wszystkie materiały wykorzystane w danym złączy muszą być chemicznie zgodne ze sobą nawzajem oraz z ich środowiskiem styku.

Złącza konstrukcyjne

Złącza konstrukcyjne są stosowane w związku z pracą konstrukcji oraz w pewnych przypadkach w celu przeciwdziałania pękaniu wynikającemu z kurczenia się betonu.

Złącza konstrukcyjne muszą pozwalać na uzyskanie jednolitej konstrukcji i być szczelne.

Instrukcje postępowania dotyczące szczegółowych projektów złączy konstrukcyjnych muszą generalnie pozostawać w zgodności z wyszczególnionymi poniżej wytycznymi.

Tam gdzie jest to praktycznie możliwe, w niewykończony beton w miejscu złącza konstrukcyjnego Wykonawca winien włożyć drewniane listwy o trapezowym kształcie, a następnie wyjąć je, co pozwoli na uzyskanie trapezowego rowka. Powierzchnia wcześniej wylanego betonu przy złączach konstrukcyjnych musi być czysta i sucha, Wykonawca winien też usunąć nietrwałą białą powłokę tworzącą się na powierzchni świeżo ułożonego betonu oraz zanieczyszczenia, odsłaniając grube kruszywo przed wylaniem sąsiedniego betonu.

Tam gdzie jest to praktycznie możliwe, kruszywo Wykonawca winien odsłonić za pomocą czyszczenia szczotką metalową lub strumieniem wody pod ciśnieniem, póki beton jest jeszcze świeży. Uszkodzony beton Wykonawca winien usunąć przed położeniem sąsiedniego betonu. W przypadku poziomych złączy konstrukcyjnych pierwsza warstwa nowego betonu nie może przekraczać 150 mm głębokości, a szczególną uwagę Wykonawca winien zwrócić na to, aby zapobiec stratom drobnego materiału.

2.4.5.15. Uszczelki dylatacyjne

Uszczelki dylatacyjne wykonywane są z wytłaczanego PVC lub kauczuku nitrylowego. Uszczelki dylatacyjne Wykonawca winien nabywać od doświadczonych producentów. Powinny one mieć najnowocześniejsze kształty i formy ogólnie przyjęte w branży.

2.4.5.16. Taśmy rozrywające

Taśmy rozrywające powinny być wykonane z polietylenu, rozszerzonej pianki polietylenowej w postaci płaskiego paska albo z innego zatwierdzonego materiału, odpowiedniego do zapobiegania krótkotrwałemu lub długotrwałemu przywieraniu szczeliwa do materiału podłoża rowka na szczeliwo.

2.4.5.17. Pierścienie komór i płyty przykrywające

Płyty przykrywające włązy i szyby Wykonawca winien układać w taki sposób, aby wspierały się na otaczającym betonie, a nie na elementach komory czy szybu.

Płyty powinny być tak zaprojektowane, aby utrzymywały własny ciężar, nałożone ciężary statyczne szybów, zasypki, pokryw włązów oraz obciążenia ruchome, opierając się na indywidualnym obciążeniu na koło 112 kN.

Reprezentatywną płytę każdej wielkości Wykonawca winien przetestować w miejscu produkcji, a Inżynier powinien otrzymać świadectwa prób przed otrzymaniem dostawy i odbiorem.

2.4.5.18. Zabezpieczenie powierzchni betonowych

Powierzchnie betonowe, które mają zostać zabezpieczone za pomocą nakładanego pokrycia, powinny zostać przygotowane w celu usunięcia wszelkich materiałów sypkich, białego pyłu betonowego, oleju szalunkowego, smaru i wszelkich innych zanieczyszczeń.

Wszelkie pory i inne defekty powierzchni powinny zostać wypełnione pęczniejącą zaprawą. Pokrycia należy wykonywać po próbie szczelności i przed zasypaniem wykopów.

Zatwierdzony system musi cechować odpowiednia elastyczność, zapewniająca dostosowanie do termicznych ruchów betonu bez pękania przy zachowaniu szczelności połączeń i nieprzepuszczalnej bariery. Przed wykonaniem pokrycia wszystkie spoiny w betonie muszą zostać przykryte zatwierdzoną, elastyczną taśmą maskującą, mocno związaną z betonem po obydwu stronach spoiny.

Każda warstwa pokrycia powinna zostać odpowiednio przetestowana na przyleganie.

Wszelkie niezbędne prace naprawcze powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy pokrycia. Podobnie każda warstwa pokrycia musi zostać przetestowana na występowanie porów. Wszelkie niezbędne wypełnienia i powtórne nałożenia pokrycia powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy.

Materiały pokryciowe powinny być nakładane zgodnie z zaleceniami producenta i w konsekwentny sposób, aby osiągnąć założoną wstępnie grubość pokrycia. Wykonawca powinien zapewnić, aby każda warstwa pokrycia różniła się istotnie odcieniem koloru od poprzedniej warstwy w celu ułatwienia kontroli wizualnej.

Wykonawca powinien utrzymać wysoki poziom czystości powierzchni pomiędzy kolejnymi warstwami pokrycia. Wszelkie nieumyślne nagromadzenia pyłu lub piasku powinny być usuwane podciśnieniowo, a ciekłe zanieczyszczenia usuwane w odpowiedni sposób. Gdy na powierzchni pokrycia uwięzione zostaną ciała obce, powinny zostać usunięte odpowiednimi metodami ściernymi.

Odstępy czasowe pomiędzy nałożeniem kolejnych warstw pokrycia powinny mieścić się w granicach zalecanych przez producenta. W przypadkach przekroczenia tych odstępów powierzchnia powinna zostać najpierw odpowiednio starta w celu usunięcia śliskich (błyszczących) fragmentów i zapewnienia mechanicznej przyczepności kolejnej warstwy pokrycia.

Minimalne grubości kompletnych pokryć powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

2.4.5.19. Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych – wymagania ogólne

Powierzchnie betonowe obiektów gospodarki ściekowej powinny być zabezpieczone stosując kompletny system jednego producenta z uwzględnieniem wymagań zawartych w Normie PN-EN 206-1:2003, w szczególności rozdziału dotyczącego klasyfikacji klas ekspozycji betonu związanych z oddziaływaniem środowiska.

Powierzchnie betonowe, które mają zostać zabezpieczone za pomocą nakładanego pokrycia, powinny zostać przygotowane w celu usunięcia wszelkich materiałów sypkich, białego pyłu betonowego, oleju szalunkowego, smaru i wszelkich innych zanieczyszczeń. Wszelkie pory i inne defekty powierzchni powinny zostać wypełnione pęczniącą zaprawą. Pokrycia należy wykonywać po próbie szczelności i przed zasypianiem wykopów. Zatwierdzony system musi cechować odpowiednią elastyczność, zapewniającą dostosowanie do termicznych ruchów betonu bez pękania przy zachowaniu szczelności połączeń i nieprzepuszczalnej bariery. Przed wykonaniem pokrycia wszystkie spoiny w betonie muszą zostać przykryte zatwierdzoną, elastyczną taśmą maskującą, mocno związaną z betonem po obydwu stronach spoiny.

Każda warstwa pokrycia powinna zostać odpowiednio przetestowana na przyleganie. Wszelkie niezbędne prace naprawcze powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy pokrycia. Podobnie każda warstwa pokrycia musi zostać przetestowana na występowanie porów. Wszelkie niezbędne wypełnienia i powtórne nałożenia pokrycia powinny zostać wykonane przed nałożeniem kolejnej warstwy.

Materiały pokrywowe powinny być nakładane zgodnie z zaleceniami producenta i w konsekwentny sposób, aby osiągnąć założoną wstępnie grubość pokrycia. Wykonawca powinien zapewnić, aby każda warstwa pokrycia różniła się istotnie odcieniem koloru od poprzedniej warstwy w celu ułatwienia kontroli wizualnej.

Wykonawca powinien utrzymać wysoki poziom czystości powierzchni pomiędzy kolejnymi warstwami pokrycia. Wszelkie nieumyślne nagromadzenia pyłu lub piasku powinny być usuwane podciśnieniowo, a ciekłe zanieczyszczenia usuwane w odpowiedni sposób. Gdy na powierzchni pokrycia uwięzione zostaną ciała obce, powinny zostać usunięte odpowiednimi metodami ściernymi.

Odstępy czasowe pomiędzy nałożeniem kolejnych warstw pokrycia powinny mieścić się w granicach zalecanych przez producenta. W przypadkach przekroczenia tych odstępów powierzchnia powinna zostać najpierw odpowiednio starta w celu usunięcia śliskich (błyszczących) fragmentów i zapewnienia mechanicznej przyczepności kolejnej warstwy pokrycia.

Grubości pokryć

Minimalne grubości kompletnych pokryć powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub wytycznymi producenta.

2.4.6. Kontrola jakości

2.4.6.1. Kontrole i badania laboratoryjne

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

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

2.4.6.2. Badania jakości robót w czasie budowy

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

2.4.6.3. Kontrola jakości betonu

Wymagania ogólne

Wykonawca winien przedstawić instrukcje postępowania dotyczącą proponowanych metod kontrolowania i prowadzenia zapisów dotyczących jakości betonu, obejmującą następujące elementy:

- wytrzymałość,
- 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-PN-EN 2061:2003 pkt. 8.

Informacje powinny zostać zapisane na standardowym formularzu, który wcześniej Wykonawca winien przekazać do zatwierdzenia.

Inżynier rejestruje 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.

Wytrzymałość charakterystyczna

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 nienadające się do przyjęcia.

Na dowolnym etapie prowadzenia robót Wykonawca winien liczyć się z wydaniem polecenia dotyczącego określenia i zbadania zaistniałych błędów.

Urabialność

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 oddziaływaniu opisanemu w tablicy 1 normy PN-EN 2061:2003 a zatem warunki środowiska, którym poddany jest beton, mogą wymagać wyrażenia przez kombinacje innych klas ekspozycji. Klasa przyjętej ekspozycji betonu winna uwzględniać wartości graniczne klas ekspozycji dotyczących agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej wg normy PN-EN 206-1:2003.

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 wykazą 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.

2.4.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8.

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 Kontraktu.

2.4.8. Przepisy związane

2.4.8.1. Normy

PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjna i zgodność.
PN-EN 12620:2004	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-EN 197-1:2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia.
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie Kontrola wymiarowa robót.
PN-ISO 7976-1:1994	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Metody i przyrządy.
PN-ISO 7976-2:1994	Tolerancje w budownictwie Metody pomiaru budynków i elementów budowlanych. Usytuowanie punktów pomiarowych.
Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE.	

2.4.8.2. Inne przepisy

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych:

- WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB,
- Oznaczenie składu fazowego cementów powszechnego użytku CEM I 370/2002,
- Oznaczanie składu i struktury stwardniałych podkładów podłogowych 363/99,
- Zasady oceny bezpieczeństwa konstrukcji żelbetowych 361/99,
- Badania składu fazowego betonu 357/98,
- Badania i ocena kablobetonowych dźwigarów dachowych 354/98,
- Eksploatacja i konserwacja kablobetonowych dźwigarów dachowych w obiektach budowlanych 353/98,
- Stosowanie popiołów lotnych do betonów kruszywowych 328/94,
- Ocena stanu technicznego i wzmacnianie silosów żelbetowych na materiały sypkie 327/94,
- Wykonywanie keramzytobetonu 326/93, 324/93,
- Ocena stanu technicznego i wzmacnianie kominów żelbetowych i murowanych 323/93,
- Oznaczanie zawartości glinianu trójwapniowego w cementach portlandzkich 35 metoda rentgenograficzna 322/92,
- Ocena potencjalnej reaktywności kruszywa żwirowego w stosunku do alkaliów na podstawie badań instrumentalnych 317/93,
- Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach 194/98.

2.5. WW 05– ROBOTY BUDOWLANO-MONTAŻOWE

2.5.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania robót montażowych w ramach „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.5.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.5.1.1

2.5.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych warunków obejmuje zasady prowadzenia wszelkiego rodzaju robót montażowych, a w szczególności:

- okien i drzwi PVC,
- bram wjazdowych,
- stropów podwieszonych,
- pomostów stalowych roboczych,
- przykryć kanałów technologicznych,
- przepustów rurociągów, króćców wentylacyjnych,
- konstrukcji i elementów hermetyzacji obiektów.

2.5.1. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

2.5.1.1. Prefabrykaty konstrukcji stalowych

Prefabrykaty konstrukcji stalowych obiektów ze stali St3SX, St3S z powłoką antykorozyjną systemową z farb epoksydowych chemoodpornych (wg PN-81/6115): belki podsuwnicowe, inne belki konstrukcyjne, okucia, warstwy związane, łączniki.

Kraty przekrywające kanały - ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż stal 1.4301 według PN-EN 10088-1:2007 Pomosty i balustrady ze stali odpornej na korozję nie gorszej niż stal 1.4301 wg PN-EN 10088-1:2007.

2.5.1.2. Ślusarka aluminiowa

2.5.1.2.1. Wymagania wspólne

Ślusarka aluminiowa (okna, drzwi, ścianka) powinna spełniać następujące wymagania:

- **trzykomorowe profile aluminiowe** z przekładką termiczną (współczynnik przenikania nie większy niż $1,7 \text{ W/m}^2\text{xK}$) malowane proszkowo,
- szyby zewnętrzne zespolone izolacyjne (współczynnik dźwiękochłonności 32dB, współczynnik przenikania nie większy niż $1,1 \text{ W/m}^2\text{xK}$),

- klasa przepuszczalności powietrza wg PN-EN 12207:2001 min ³,
 - klasa wodoszczelności wg PN-EN 12208:2001 min 6,
 - klasa odporności na obciążenie wiatrem wg PN-EN 12210:2001 zgodna z projektem zatwierdzonym przez Inżyniera,
- uszczelki i przekładki powinny spełniać następujące wymagania:
- twardość Shor’a min 35-40,
 - wytrzymałość na rozciąganie 8,5 MPa,
 - odporność na temperaturę od -30 do +80°C,
 - nienasiąkliwe,
 - trwałość min 20 lat,
 - jakość potwierdzona certyfikatem.

2.5.1.2.2. *Okna*

- profile ciepłe, z przekładką termiczną.

2.5.1.2.3. *Drzwi*

- 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,
- profile ciepłe, z przekładką termiczną,
- zamki atestowane,
- opcja użytkowa drzwi (drzwi wielofunkcyjne, przeciwpożarowe, antywłamaniowe, energetyczne) zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera projektem.

2.5.1.2.4. *Bramy*

Bramy rolowane z pasem naświetlającym stalowo-aluminiowe systemowe otwierane elektrycznie. Wymagania:

- elementy prefabrykowane ocynkowane i malowane proszkowo,
- panele aluminiowe izolowane pianą poliuretanową,
- 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 zgodne z zatwierdzonym przez Inżyniera projektem,
- jakość potwierdzona certyfikatem.

2.5.1.3. *Ślusarka PVC*

Szklenie:

- podwójne,
- szkło niskoemisyjne,
- szyby zespolone typu float,
- grubość szyb min. 4mm,
- izolacyjność termiczna szklenia nie większa niż $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Okno:

- konstrukcja-jednoramowa,
- materiał ościeżnic i skrzydeł: kształtowniki z nieplastyfikowanego PCV, białe, wielokomorowe /min. 3 komory 58 mm/systemowe, ze wzmocnieniem stalowym ocynkowanym w ramie okna i skrzydła,
- współczynnik przenikania nie większy niż do $1,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$,
- izolacyjność akustyczna 30 - 42 dB,
- uszczelnienie odporne na działanie warunków atmosferycznych montowane w ościeżnicy i w skrzydle,
- okucia - systemowe lub związane z systemem otwierane zgodnie z zestawieniem stolarki z możliwością rozszczelnienia okna przy zamkniętym skrzydle,
- parapety / podokienniki / zewnętrzne z blachy ocynkowanej powlekanej o grubości 0,5 – 0,7 mm.

2.5.1.4. Materiały montażowe:

- beton cementowy montażowy,
- zaprawy montażowe,
- łączniki i kotwy śrubowe atestowane,
- kruszywa mineralne wg PN-86/H-93215,
- elektrody do spawania,
- farby do naprawy powłok antykorozyjnych,
- farby powierzchniowe,
- kleje, pianki rozprężne, masy elastyczne.

2.5.1.5. Inne materiały

Zabudowane w odpowiednich miejscach wzmocnienia przepustów rurociągów, króćce wentylacji nawiewnej i wywiewnej z kominkami.

Zabudowane elementy nośne belkowe, maskownice, obróbki krawędziowe i odwodnieniowe, korytka spływu wody deszczowej.

2.5.2. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu, podano w p. 1.4.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.5.1. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.5.2. Wykonanie Robót

2.5.2.1. 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.

2.5.2.2. Montaż w deskowaniach do zabetonowania

Element należy montować po sprawdzeniu i odbiorze deskowań,
Element powinien być trwale usytuowany w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania i zagęszczania betonu,
Fragmenty stalowe pokryte betonem należy oczyścić z farby antykorozyjnej i pokryć środkiem antykorozyjnym przeznaczonym do zabezpieczania stali zbrojeniowej w elementach betonowych (tworzącą warstwę tlenku).

2.5.2.3. 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 Projektantem i akceptacji Inżyniera.
Kotwy muszą posiadać wymagane atesty i certyfikaty na znak „B”.
Po zagruntowaniu gniazd środkiem poprawiającym przyczepność osadzić kotwy na niekurczliwej płynnej zaprawie na bazie cementu o wysokich właściwościach mechanicznych (wymagania jak dla betonu klasy B55).

2.5.2.4. Montaż na śruby fundamentowe

Elementy należy montować po okresie dojrzewania betonu w stopach fundamentowych, na śruby fundamentowe.

2.5.2.5. Montaż metodą spawania

Roboty montażowe metodą spawania wykonać zgodnie z wytycznymi projektowymi.

2.5.2.6. Roboty antykorozyjne

Ochrona przed korozją stali:

- 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, jeżeli w projekcie nie podano inaczej,
- 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-ISO 8501-1:1996,
- Powłoki metalowe powinny spełniać wymagania PN-EN-22063,
- Przed metalizacją natryskową powinno być stosowane piaskowanie,
- Malowanie konstrukcji należy wykonywać zgodnie z PN-H-97070:1979 według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami,
- Powłoki malarskie wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- Ocenę grubości powłok 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.

2.5.2.7. Montaż konstrukcji budowlanych stalowych

Montaż powinien być wykonywany zgodnie z projektem konstrukcji i projektem montażu 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 przez 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 kotwi. 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.

2.5.2.8. Montaż paneli elewacyjnych i ślusarki

Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić:

- możliwość mocowania elementów elewacyjnych do konstrukcji ścian,
- jakość dostarczonych elementów do wbudowania,
- prawidłowość wykonania ościeży.

Elementy powinny być osadzone 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 większa niż 100 cm dla okien i 70 cm dla drzwi osadzenie ślusarki równoczesne z murowaniem lub w przygotowanych gniazdach,
- uszczelnić elementy stolarki i ślusarki na całym obwodzie pianką poliuretanową lub taśmami rozprężnymi,
- Parapety wewnętrzne należy zakładać po uprzednim zamontowaniu okien. Szerokość parapetów należy dostosować do okien,
- Założenie parapetów zewnętrznych jest związane z robotami elewacyjnymi,
- Zasady wbudowywania okien, drzwi i bram powinny być zgodne z ogólnie obowiązującymi przepisami i instrukcjami wbudowywania stolarki i ślusarki budowlanej:
 - „Instrukcje wbudowywania okien i drzwi balkonowych z PVC w uprzemysłowionym budownictwie ogólnym” Nowelizacja CBBR - 4.1/90, COBPBO Warszawa 1990r,
 - „Instrukcja wbudowywania okien i drzwi aluminiowych w uprzemysłowionym budownictwie ogólnym”.
- Okna i drzwi powinny posiadać aprobaty techniczne wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo- Rozwojowy,
- Ościeżnice winny być ustawione we właściwym miejscu i tymczasowo umocowane za pomocą podkładek i klinów. Dokładność osadzenia sprawdza się za pomocą pionu, poziomicy oraz szablonu do sprawdzenia przekątnych ościeżnicy z dokładnością do 1mm. Mocowanie ościeżnic należy wykonać ściśle według instrukcji ich producenta, z użyciem materiałów i narzędzi przewidzianych w tych instrukcjach.

2.5.2.9. 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 projektowe i technologiczne w/w elementów podlegają akceptacji Inżyniera.

2.5.3. Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano p. 1.7.

2.5.3.1. Konstrukcje stalowe

Kontrolę jakości konstrukcji stalowych należy prowadzić 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.

Każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli – co najmniej badaniom wizualnym. Rodzaj i zakres wymaganych badań nieniszczących w stosunku do określonych elementów i połączeń oraz kryteria ich odbioru Wykonawca powinien określić w dokumentacji projektowej. W toku wykonywania prac Inżynier może polecić wykonanie dodatkowych badań połączeń spawanych.

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.

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, gdy poleci tak inżynier ocena przyczepności wg PN-EN ISO 2409 (metoda siatki nacięć) lub PN-EN 24624 (metoda odrywowa);

Ocena montażu konstrukcji obejmująca:

- 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,
- naprawy elementów konstrukcji, połączeń i powłok ochronnych oraz usuwanie innych niezgodności.

2.5.3.2. Ślusarka aluminiowa i PVC

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.

2.5.3.3. Pozostałe elementy wymagające montażu

Badania innych robót przeprowadzone będą w celu oceny spełnienia wszystkich wymagań dotyczących wykonania a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- jakości (wyglądu) powierzchni,
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi materiałami i dylatacji.

Ponadto dokonać należy wszelkich innych czynności kontrolnych i badań przewidzianych w odpowiednich instrukcjach producentów, aprobaty technicznych oraz przedmiotowych normach.

2.5.4. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8. cz. III, PFU.

2.5.4.1. Przepisy związane

2.5.4.1.1. Normy

PN-EN 12365-1:2006	Okucia budowlane -- Uszczelki i taśmy uszczelniające do drzwi, okien, żaluzji i ścian osłonowych -- Część 1: Wymagania eksploatacyjne i klasyfikacja
PN-EN 12978+A1:2012	Drzwi i bramy -- Urządzenia zabezpieczające do drzwi i bram z napędem -- Wymagania i metody badań
PN-EN 1627:2012	Drzwi, okna, ściany osłonowe, kraty i żaluzje -- Odporność na włamanie -- Wymagania i klasyfikacja
PN-H-97070:1979	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe. Wytyczne ogólne
PN-87/M-69009	Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze. Podział
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-02361:2010	Pochylenia połaci dachowych
PN-EN 1993-1-3:2008	Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-3: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
PN-B-197-1:2012	Cement Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję -- Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję
PN-EN 1192:2001	Drzwi Klasyfikacja wymagań wytrzymałościowych
PN-EN 12207:2001	Okna i drzwi Przepuszczalność powietrza Klasyfikacja
PN-EN 12208:2001	Okna i drzwi Wodoszczelność Klasyfikacja
PN-EN 12210:2001	Okna i drzwi Odporność na obciążenie wiatrem Klasyfikacja
PN-EN 12400:2004	Okna i drzwi -- Trwałość mechaniczna -- Wymagania i klasyfikacja
PN-EN 12424:2002	Bramy Odporność na obciążenie wiatrem Klasyfikacja
PN-EN 12425:2002	Bramy Odporność na przenikanie wody Klasyfikacja
PN-EN 12426:2002	Bramy Przepuszczalność powietrza Klasyfikacja
PN-EN 12428:2002	Bramy Współczynnik przenikania ciepła Wymagania dotyczące obliczeń
PN-EN 12453:2002	Bramy Bezpieczeństwo użytkowania bram z napędem Wymagania
PN-EN 12604:2002	Bramy Aspekty mechaniczne Wymagania
PN-EN 1303:2007	Okucia budowlane -- Wkładki bębnekowe do zamków -- Wymagania i metody badań
PN-EN 1418:2000	Personel spawalniczy. Egzaminowanie operatorów urządzeń spawalniczych oraz nastawiaczy zgrzewania oporowego dla w pełni zmechanizowanego i automatycznego spajania metali
PN-EN 1529:2001	Skrzydła drzwiowe Wysokość, szerokość, grubość i prostokątność Klasy tolerancji
PN-EN 1530:2001	Skrzydła drzwiowe Płaskość ogólna i miejscowa Klasy tolerancji
PN-EN 1670:2008	Okucia budowlane Odporność na korozję Wymagania i metody badań
PN-EN 1906:2012	Okucia budowlane Klamki i gałki Wymagania i metody badań
PN-EN 1935:2003	Okucia budowlane Zawiasy jednoosiowe Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 2063:2005	Natryskiwanie cieplne -- Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Cynk, aluminium i ich stopy

PN-EN 24624	Farby i lakiery próba odrywania do oceny przydatności
PN-EN 287-1+A1	Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale
PN-EN 288	Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie. Części 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9
PN-EN ISO 14731:2006	Nadzór spawalniczy -- Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 845-2:2004	Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2 Nadproża
PN-EN 998-2:2012	Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska
PN-EN ISO 6946:1998	Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania
PN-EN 1991-1-4:2008,	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
PN-N-01307:1994	Hałas. Dopuszczalne wartości parametrów hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonania pomiaru
PN-EN ISO 12944:2001	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
Arkusze od 1 do 8	Część 1: Ogólne wprowadzenie Część 2: Klasyfikacja środowisk Część 3: Zasady projektowania Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni Część 5: Ochronne systemy malarskie Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
PN-EN ISO 2409:2008	Farby i lakiery Metoda siatki nacięć
PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki

2.5.4.1.2. Inne przepisy

WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

2.6. WWIO-06. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

2.6.1. Wprowadzenie

2.6.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania robót wykończeniowych w ramach „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.6.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.6.1.1

2.6.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych warunków obejmuje zasady prowadzenia wszelkiego rodzaju robót wykończeniowych, a w szczególności:

- wykonanie posadzek,
- wykonanie tynków wewnętrznych, okładzin ścian i malowania ścian,
- wykonanie tynków zewnętrznych i malowania ścian,
- wykonanie pokryć dachowych z papy termozgrzewalnej,
- wykonanie izolacji przeciwwodnych,
- 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 obróbek blacharskich,
- montaż rynien i rur spustowych,
- wykonanie ścianek działowych murowanych lub z płyt gipsowo-kartonowych.

2.6.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

2.6.2.1. Cement

Cement zgodny z wymaganiami WW Roboty betonowe i żelbetowe

2.6.2.2. Woda

Woda spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

2.6.2.3. 5.3.2.3. Zaprawy budowlane

- Zaprawy tynkarskie powinny być zgodne z PN-EN 998-1:2012,
- Zaprawy do murów powinny być zgodne z PN-EN 998-2:2012,
- 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.

2.6.2.4. Kruszywo do zapraw

Kruszywo do zapraw powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2003.

Kruszywo powinno 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.

2.6.2.5. Wapno

Wapno spełniające wymagania określone w normie PN-EN 459-1.

2.6.2.6. Suche mieszanki tynkarskie

Suche mieszanki tynkarskie zgodne z wymaganiami producenta.

2.6.2.7. Masy tynkarskie

Masy tynkarskie do wypraw pocienionych zgodne z wymaganiami producenta.

2.6.2.8. Zaprawa podposadzkowa

Zaprawa podposadzkowa samopoziomująca systemowa o właściwościach elastycznych.

2.6.2.9. Izolacja przeciwwodna

Izolacja przeciwwodna na bazie bezspoinowych powłok hydroizolacyjnych (półpłynna folia izolacyjna).

2.6.2.10. Płytki ściennie i posadzkowe

2.6.2.10.1. Płytki podłogowe typu „gres”.

Płytki ceramiczne typu „gres techniczny”, o nasiąkliwości wodnej $E \leq 0,5\%$, wytrzymałość na zginanie min 35 N/mm^2 , odporność na ścieranie wgłębne – max 175 mm^3 materiału startego, zgodne z wymaganiami PN-EN 14411:2005 dla grupy BIa. Płytki posadzek przeciwpoślizgowe. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do zastosowania.

2.6.2.10.2. Płytki ceramiczne ściennie typu „glazura”

Płytki ceramiczne, o nasiąkliwości wodnej $E \leq 10\%$, zgodne z wymaganiami PN-EN 14411:2005 (załącznik L) dla grupy BIII GL, szkliwione.

2.6.2.10.3. Płyty okładzinowe kamienne

Okładzina z granitu – grubość płyt co najmniej 3cm.

2.6.2.10.4. Podłoga antyelektrostatyczna w pomieszczeniach elektrycznych

Parametry techniczne podłogi:

- dopuszczalne obciążenie punktowe - 3,0 kN,
- dopuszczalne obciążenie powierzchniowe - 15 kN/m^2 ,
- opór elektryczny upływu podłogi $R_u [\Omega]$ $5 \times 10^4 < R_u < 1 \times 10^9$,
- współczynnik bezpieczeństwa – 2,
- klasyfikacja ogniowa w zakresie stopnia palności: niezapalne od strony spodniej, trudno-zapalne od strony wierzchniej,
- odporność ogniowa REI30,
- akustyka $\Delta L_w = 15 \text{ dB}$.

2.6.2.10.5. Posadzki z żywic epoksydowych

W pomieszczeniach obciążonych wózkami innym ciężkim sprzętem – zabezpieczyć podłoże betonowe posadzkami grubopowłokowymi, np. epidian 561. Nanosić warstwę minimum 2mm

2.6.2.11. Kleje i zaprawy do płytek

Zaprawa klejowa elastyczna systemowa do układania płytek danego typu spełniająca wymagania normy PN-EN 12004+A1:2012. Zaprawy spoinowe systemowe do układania danego typu płytek. Odporność na odczynniki chemiczne odpowiednia do miejsca zastosowania.

2.6.2.12. Płyty gipsowo kartonowe

Płyty gipsowo – kartonowe wg PN-EN 520 +A1:2012.

2.6.2.13. Spoiwo gipsowe

Gips szpachlowy, tynkarski.

2.6.2.14. Farby budowlane

Należy stosować gotowe farby budowlane, posiadające odpowiednie wymagania norm państwowych lub świadectw dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

2.6.2.14.1. *Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków*

Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków powinny spełniać wymagania PN-C-81913:1998.

2.6.2.14.2. *Farby dyspersyjne do malowania wnętrz*

Farby emulsyjne zgodne z wymaganiami PN-C-81914:2002 dla rodzaju I (odporne na szorowanie na mokro.

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 4m²/l względnie zużyciu 0,25l/m² dla podwójnej warstwy): klasa 1,
- Odporność na szorowanie na mokro (zgodnie z EN ISO 11998:2007): klasa 2.

2.6.2.15. Rynny i rury spustowe

Rynny i rury spustowe wykonane blachy aluminiowej wg PN-EN 612:1999, uchwyty do rynien i rur spustowych systemowe zgodne z PN-EN 1462:2006.

2.6.2.16. Wełna mineralna

Wyroby do izolacji z wełny mineralnej powinny spełniać wymagania PN-EN 13162:2009.

2.6.2.17. Płyty styropianowe

Płyty styropianowe PS-E FS zgodne z PN-EN 13163:2009.

2.6.2.18. Powłoki ścian odporne na działanie wilgoci i innych czynników środowiskowych.

- Powłoki np uretanowo-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, łatwa do mycia,
- Papa termozgrzewalna,
- Powłoki bitumiczne zgodnie z normą PN-69/B-10260.

2.6.2.19. Stropy podwieszone i okładziny ściennie akustyczne.

- 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.

2.6.2.20. Oznakowanie p.poż i bhp

Znaki bezpieczeństwa powinny być zgodne z:

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.

2.6.2.21. Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp

Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp (w tym środki ochrony indywidualnej) powinny, zgodnie z obowiązującymi przepisami szczegółowymi spełniać wymagania Polskich Norm i posiadać wymagany prawem certyfikat zgodności.

2.6.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu, podano w p. 1.4.

2.6.4. Transport

Wymagania dotyczące Transportu podano w Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.5. Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.6.5. Wykonanie robót

2.6.5.1. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze obejmują wszystkie czynności związane z przygotowaniem terenu do wykonywania Robót.

Generalnie przygotowanie do robót wykończeniowych wymaga odpowiedniego przygotowania powierzchni, które muszą być czyste, gładkie, -dla wypraw malarskich nie wykazujące raków ani spękań, oraz wykonania prac demontażowych.

2.6.5.2. Wykonanie pokryć dachowych papą termozgrzewalną

Krycie dachu należy wykonać z papy termozgrzewalnej zgrzewanej na zakładach, mocowanej do podłoża za pomocą łączników mechanicznych. Papę na pokrycie dachowe należy mocować zgodnie z instrukcją producenta. Minimalna ilość łączników 3szt/m² w strefie środkowej, 6 - w strefie brzegowej, 9 - w strefie narożnej dachu, zakłady papowe 15cm. Obróbki należy wykonać z blachy powlekanej oraz papy termozgrzewalnej.

Rynny i rury spustowe należy wykonać odpowiednio z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej lub z PCV (zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta systemu). Spadek rynien powinien wynosić $0,5^{\circ}$ %.

2.6.5.3. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie z blachy aluminiowej należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 507:2002.

2.6.5.4. Rynny i rury spustowe aluminiowe

Montaż rynien i rur spustowych należy wykonać ściśle wg instrukcji producenta systemu.

2.6.5.5. 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.

2.6.5.6. Tynki

Roboty tynkarskie należy wykonać zgodnie z normy PN-EN 13914:2009.

Przed przystosowaniem do wykonywania robót tynkarskich należy zakończyć wszystkie roboty stanu surowego obiektu, roboty instalacyjne i montażowe.

Tynki i okładziny należy wykonywać w temperaturze od $+5^{\circ}\text{C}$ do 25°C i osłaniać świeżo wykonane wyprawy przed niekorzystnym wpływem warunków zewnętrznych przez dwa dni.

Bezpośrednio przed tynkowaniem podłoża należy 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 należy stosować do produkcji zaprawy gotowych mieszanek typu suchego, zgodnych z PN-EN 13914:2009, przygotowanych na bazie gipsu lub cementu w zależności od wymagań projektu oraz układanie ich mechanicznie za pomocą odpowiednich agregatów tynkarskich.

Wykonanie tynków tradycyjnych warstwowych:

- Tynki trójwarstwowe składające się z obrutki, narzutu i gładzi stosowane są 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,
- Obrutkę 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 obrutki powinna wynosić 3-4mm. Obrutka 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

7-10cm zanurzenia stożka pomiarowego. Na podłoże drewniane obrzutkę można nanosić pacą, dokładnie dociskając ją do podłoża. Grubość obrzutki wraz z podkładem powinna wynosić np. 20mm. 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) należy stosować do zaprawy drobny piasek przesiany o uziarnieniu 0,25 – 0,5 mm. Gładź należy zacierać 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,
- Przygotowanie mas tynkarskich ściśle według wytycznych producenta,
- Prace tynkarskie 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 +20°C, wilgotność względna powietrza 60%,
- Wykonywanie tynków cienkowarstwowych wg zaleceń producenta z generalną zasadą nakładania metodą „mokre na mokre”. Nie można dopuścić do zaschnięcia zatartej partii przed nałożeniem kolejnej, gdyż w przeciwnym przypadku miejsce tego połączenia będzie widoczne,
- Końcowy odbiór techniczny ma odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13914:2009

2.6.5.7. Ścianki działowe z płyt g-k.

Ścianki należy wykonać poprzez obustronne mocowanie płyt gipsowo – kartonowych do rusztu stalowego lub aluminiowego. Ruszt należy wypełnić płytami z wełny mineralnej. Mocowanie płyt gipsowo – kartonowych do rusztu wykonać przy użyciu specjalnych blachowkrętów przystosowanych do używania wkrętarek. Mocując płyty do rusztu należy zwracać uwagę, aby płyty nie spoczywały bezpośrednio na podłożu, ale powinny być podniesione i dociśnięte do sufitu (dystans między podłogą a krawędzią płyty powinien wynosić około 10 mm). Złącza płyt należy okleić taśmą papierową perforowaną lub z włókna szklanego i zaszpachlować zaprawą gipsową.

Odchylenie powierzchni płyt gipsowo – kartonowych od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie powinny być większe niż 1mm/m.

2.6.5.8. Posadzki

- posadzki należy wykonać zgodnie z konstrukcją podłogi określającą poszczególne warstwy,

- konstrukcja podłogi musi być wykonana z takich materiałów, które odpowiadają założonym wymaganiom techniczno-użytkowym i nie wywierają negatywnego wpływu na jej trwałość oraz warunki użytkowania i bezpieczeństwa użytkownika,
- podłoża gruntowe pod posadzką oraz warstwy izolacji cieplnej muszą mieć odpowiednią wytrzymałość oraz ograniczoną ścisłość (wymagane zagęszczenie gruntu min. $\rho_s=0,98$),
- 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 tychże substancji i posiadać izolacje z materiałów o wymaganej odporności chemicznej,
- w pomieszczeniach specjalnych (np. w dyspozytorii) 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 wykonać projektowanie szczeliny dylatacyjnej 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 wypełnione odpowiednią masą elastyczną i powinny dzielić powierzchnię podłogi na pola o powierzchni nie większej niż $16m^2$,
- izolacja cieplna konstrukcji podłogi musi być wykonana z materiałów w stanie powietrzno suchym i powinna być ułożona szczelnie na spoinę mijaną, co skutecznie eliminuje tzw. „mostki cieplne”, materiały izolacyjne muszą być odporne na korozję biologiczną oraz zgodne pod względem typu i grubości z założeniami projektowanymi.
- dla ochrony konstrukcji podłogi ułożonej na gruncie przed działaniem wilgoci 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 to 12MPa na zginanie 3MPa, a na odrywanie $1,5N/mm^2$,
- 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 o ile są projektowane,
- roboty posadzkowe typu „mokrego” z betonów i zapraw można wykonywać w temperaturach $1 + 50^{\circ}\text{C}$, a zaprawy i mieszanki betonowe należy stosować po uprzednim laboratoryjnym opracowaniu recepty i wykonanie 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 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. $1,5 \text{ N/mm}^2$), ocena odporności na zarysowanie, oznaczenie chłonności podłoża, wilgotność podłoża,
- przygotowanie podłoża: mechaniczne usunięcie zabrudzeń 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 2-komponentową żywicą reaktywną zawierającą rozpuszczalnik, systemową,
- ułożenie warstwy zamykającej o grubości $0,1 \div 0,3 \text{ mm}$ z 2-komponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej – materiał systemowy,
- ułożenie powłoki zasadniczej grubości $2 \div 3 \text{ mm}$ z bezrozpuszczalnikowej elastyfikowanej barwnej 2-komponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej.

Niezależnie od powyższych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producenta oraz wymagań zawartych w aprobatkach technicznych.

2.6.5.9. Powłoki malarskie

Przygotowanie podłoża, gruntowanie, przygotowanie produktu oraz zasadnicze prace malarskie należy wykonać ściśle według instrukcji technologicznych producenta farby, oraz poniższymi wymaganiami z zastrzeżeniem, że instrukcje technologiczne producenta się za nadrzędne.

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, żeliwo) nie wymagają gruntowania.

Roboty malarskie 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 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:

- powierzchnia tynków powinna pod względem dokładności odpowiadać wymaganiom,
- 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,
- przygotowana pod malowanie powierzchnia tynku powinna być oczyszczona od zanieczyszczeń mechanicznych.

Roboty malarskie powinny być wykonywane w temperaturze nie niższej niż +5°C (z zastrzeżeniem, aby w ciągu doby nie następował spadek temperatury poniżej 0°C) i nie wyższej niż +22°C. Wyjątek stanowi farba rozpuszczalnikowa silikonowa, którą można malować przy temperaturze -5°C.

2.6.5.10. Okładziny ścian

Roboty należy prowadzić zgodnie z instrukcjami producentów materiałów.

Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:

- 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: zmieniają swoją geometrię pod wpływem drgań i obciążeń. są to np. ścianki działowe i warstwy podłogowe wykonane z płyt wiórowych lub gipsowo-kartonowych. Odształceniom ulegają także elementy budynku narażone na duże wahania temperatury. zaprawy mocujące płytki na podłożach odkształcających oraz spoiny muszą odznaczać się odpowiednią elastycznością,
- podłoża krytyczne: stwarzają zaprawom klejącym gorsze warunki przyczepności. są to np. istniejące płytki ceramiczne, mocne i dobrze przyczepne powłoki malarskie, podłoża gipsowe, anhydrytowe, gazobetonowe, czy też „młody” beton (wiek od 3 do 6 miesięcy). zaprawy mocujące płytki do podłoży krytycznych, oprócz zwiększonej przyczepności, nierzadko muszą charakteryzować się zwiększoną elastycznością, gdyż niektóre z w/w podłoży pod wpływem wilgoci zmieniają swe właściwości mechaniczne lub nie zakończyły się w nich jeszcze procesy skurczowe,

Przy układaniu płytek metodą cienkowarstwową mają zastosowanie, z uwagi na brak polskich norm, normy DIN 18157 (warunki techniczne wykonywania wykładzin ceramicznych), DIN 18156 (kleje cienkowarstwowe), DIN 18157 (materiały do wykonywania okładzin),

Płytki należy układać, stosując następujące metody:

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

Alternatywą dla metody floating-buttering jest zastosowanie kleju płynno warstwowego. Dobór uzębień packi do układania kleju w zależności od formatu płytki reguluje norma DIN 18157.

Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- sprawdzić wytrzymałość podkładu na odrywanie sprzętem przenośnym (wymagane 1,5 N/mm²),
- dokonać wyboru odpowiednich zapraw klejących i spoinowych w zależności od warunków realizacji robót,
- podłoża, do których mocowane są płytki, nie mogą być zawilgocone; w przypadku podłoży gipsowych dopuszczalna wilgotność – 1%, a w przypadku podłoży anhydrytowych – 0,5%,
- 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 packa zębata 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 od 3 ÷ 5 mm, temperatura układania +5 ÷ 30°C,
- spoinowanie okładziny z płytek można wykonać po 7 dniach od ich ułożenia stosując systemową zaprawę do wypełniania spoin. Spoiny dylatacyjne po oczyszczeniu z zaprawy klejowej należy wypełnić masą elastyczną na bazie silikonu. Spoiny należy spoinować w sposób gwarantujący ich skuteczne wypełnienie,
- zaprawy klejowe i spoinowe oraz przygotowanie płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami technologii określonej przez producenta systemu.

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 łaty dwumetrowej.

2.6.5.11. Okładziny kamienne

Okładzina z granitu – grubość płyt co najmniej 3cm. Mocowanie systemowe na rusztach samonośnych aluminiowych. Dopuszcza się mocowanie 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.

2.6.5.12. Sprzęt i wyposażenie p.poż i bhp; oznakowanie obiektu i urządzeń

Wykonawca zobowiązany jest wykonać, dostarczyć zamontować oznakowanie, instrukcje, sprzęt do ochrony przeciwpożarowej oraz środki ochrony indywidualnej i inne wyposażenie z zakresu bhp i ppoż niezbędne dla bezpiecznego użytkowania obiektu zgodnie z obowiązującymi przepisami przedmiotowymi i zatwierdzonym projektem. Rozmieszczenie oznakowania dróg ewakuacyjnych i pożarowych powinno być zgodne z normą: PN-N-01256-5:1998.

2.6.6. Kontrola jakości

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

2.6.6.1. Kontrola jakości materiałów

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

2.6.6.2. Kontrola jakości wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej WWiO i zaakceptowaną przez Inżyniera. Ze względu na dużą ilość robót ulegających zakryciu należy sprawdzać każdorazowo wykonanie tych robót.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- pokrycia dachowe z obróbkami,
- powierzchnia dachu,
- jakość połączeń,
- sposób wykonania obróbek (mocowań),
- połączenie obróbek z urządzeniami odwadniającymi,
- prawidłowość połączeń poziomych i pionowych oraz prawidłowości spadków rynien,
- drożność rynien i rur spustowych.

Posadzki

- wygląd zewnętrzny i jednolitość barwy i wzoru,
- związanie posadzki z podkładem,
- prawidłowość powierzchni,
- grubość posadzki,
- szerokość i prostoliniowość spoin oraz ich wypełnienia (posadzki z płytek),
- prawidłowość wykonania styków arkuszy (posadzki z wykładzin PCV),
- wykończenie posadzki.

Tynki, okładziny, malowanie

- wygląd płaszczyzny,
- pionowość wykonania,
- krawędzie przecięcia się płaszczyzn tynków,
- narożniki,
- styki z ościeżnicami.

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 normy PN-EN 13914:2009.

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 wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami technicznymi i odpowiedniej aprobaty technicznej. Kontrole jakości i badania posadzek na bazie epoksydowych powłok

życiwnych należy wykonać ściśle według zaleceń producenta i odpowiedniej aprobaty technicznej.

Kontrole i badania jakości okładzin z płytek ściennych zgodne z wymaganiami aktualnie obowiązującymi wymaganiami technicznymi, odpowiedniej aprobaty technicznej i wytycznych producenta. Kontrole i badania okładzin posadzek z płytek zgodne z wymaganiami aktualnie obowiązującymi wymaganiami technicznymi, odpowiedniej aprobaty technicznej i wytycznych producenta.. Badanie posadzek chemooodpornych z płytek należy wykonać zgodnie z wymaganiami rozdziału 3 normy PN-68/B-10156.

Kontrole i badania jakości izolacji przeciwwodnej, posadzek chemooodpornych 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).

2.6.6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Odchylenia wymiarowe wykonanego tynku powinny mieścić się w następujących granicach

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

Wymagania te dotyczą również tynków cienkowarstwowych zewnętrznych.

Obowiązują także wymagania:

- odchylenia promieni krzywizny powierzchni faset, wnęk itp. od projektowanego promienia nie powinny być większe niż 7mm,
- dopuszczalne odchylenie od pionu powierzchni i krawędzi zewnętrznych tynków nie powinny być większe niż 10mm na całej wysokości kondygnacji i 30mm na całej wysokości budynku,
- pokryta tynkiem i ewentualnie malowana powierzchnia powinna posiadać jednorodny i stały kolor i fakturę. niedopuszczalne jest występowanie na jej powierzchni lokalnych wypukłości i wklęsłości, możliwych do wykrycia w świetle rozproszonym,

- sprawdzeniu podlega wygląd płaszczyzny. Badania powłok należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonania. Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza, co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 65%.

2.6.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8. cz. III, PFU.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu - Częściowe Przejęcie Robót

Odbiorowi temu podlegają wszystkie roboty traktowane, jako podkładowe pod warstwą nawierzchniową.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Odbiór końcowy Robót - Przejęcie Robót

Odbiór końcowy polega na ostatecznej kontroli zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami i przepisami w obecności Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu wszystkich wymaganych przepisami dokumentów. Przekazaniu podlega:

- Dokumentacja Powykonawcza,
- Dla materiałów - świadectwa jakości, aprobaty techniczne, karty gwarancyjne, itp.,
- Protokoły Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- Protokoły odbiorów częściowych, międzyoperacyjnych, itp.,
- Protokoły z dokonanych pomiarów,
- Protokół odbioru końcowego Robót.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji, odbiór robót wykończeniowych) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

2.6.8. Przepisy związane

2.6.8.1. Normy

PN-91/B-10105	Masa tynkarska do cienkich wypraw.
PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
PN-69/B-10285	Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami.

PN-EN 607:2005	Rynny dachowe i wyposażeni PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
PN-EN-14190:2007	Wyroby wytworzone w procesie obróbki płyt gipsowo-kartonowych -- Definicje, wymagania i metody badań
PN-EN 14411:2005	Płytki i płyty ceramiczne -- Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie
PN-EN 14411:2009	Płytki ceramiczne -- Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie
PN-EN ISO 10545-1:1999	Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru.
PN-EN 12004+1:2012(U)	Kleje do płytek -- Wymagania, ocena zgodności, klasyfikacja i oznaczenie
PN-EN 13888:2003	Zaprawy do spoinowania płytek. Definicje i wymagania techniczne.
PN-EN 507:2010	Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z blachy aluminiowej układanych na ciągłym podłożu.
PN-EN 508-2:2010	Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych.
PN-EN 1462:2006	Uchwyty do rynien okapowych Wymagania i badania.
PN-EN 612:2006	Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład
PN-C-81913:1998	Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków
PN-89/B-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-EN ISO 2409:2008	Farby i lakiery. Metoda siatki napięć.
PN-EN 13300:2002	Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
PN-C-81901:2002	Farby olejne i alkilowe PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
PN-B-94701:1999	Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych. PN-B-94702:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych
PN-EN ISO 7010:2012	Symbole graficzne -- Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa -- Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
PN-N-01256-4:1997	Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe
PN-N-01256-4:1997 /Az1:2003	Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe (Zmiana Az1)
PN-N-01256-5:1998	Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych
PN-92/N-01255	Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja
PN-93/N-01256.03	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy
PN-93/N-01256.03 /Az2:2001	Znaki bezpieczeństwa. Ochrona i higiena pracy (Zmiana Az2)
Branżowymi Normami; jako podstawowe obowiązują:	
BN-72/6363-02	Tworzywa sztuczne porowate. Płyty styropianowe samogasnące.
BN-81/6859-03	Siatka z włókna szklanego.

BN-78/6033-06

Klej lateksowy ekstra do styropianu i płytek.

2.6.8.2. Inne dokumenty

Warunki, które należy zachować przy budowie i odbiorze obiektu muszą być zgodne z ogólnie obowiązującymi:

Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych zawartymi w następujących częściach branżowych:

- Tom I - Budownictwo ogólne wyd. ARKADY, 1988-1990r., koordynacja opracowania - Instytut Techniki Komunalnej,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych część C: Zabezpieczenia i izolacje zeszyt 3: Zabezpieczenia przeciwkorozyjne, zeszyt 399/2004,
- Zabezpieczanie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych za pomocą powłok malarskich, zeszyt 400/2004 wyd. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2004.

oraz instrukcjami szczegółowymi dostarczanych przez producentów i dystrybutorów.

Powyższe warunki techniczne i normy zawierają podstawowe wymagania w zakresie wykonania robót budowlano-montażowych i ich odbioru, umożliwiające prawidłowe wykonanie i odbiór tych robót oraz ocenę ich jakości.

Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 06. lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. Nr 47 z lutego 2003r., poz.401), oraz odpowiednich dokumentacji techniczno-ruchowych;

obowiązuje również:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26 września 1997r. – (Tekst jednolity Dz.U. z 2003r. Nr 169 poz. 1650),
 - poz. 844 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy wraz ze zmianami z dn. 11 września 2002r. - Dz.U. Nr 91 z 2002r,
 - poz. 811 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 1 października 1993r. - Dz.U. Nr 96 z 1993r,
 - poz. 437 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych,
 - poz. 438 - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków.

2.7. WWIO-07. SIECI TECHNOLOGICZNE I SANITARNE

2.7.1. Wprowadzenie

2.7.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sieci technologicznych, sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i deszczowej w ramach zadania „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.7.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.6.1.1.

2.7.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych WW obejmuje zasady prowadzenia robót związanych z budową sieci technologicznych i sanitarnych opisanych w części II PFU punkt 3. Wymagania dla rozwiązań techniczno-technologicznych.

2.7.1.4. Podstawowe określenia

- **kanal** - budowla liniowa stanowiąca podziemny, szczelny element o zamkniętym przekroju poprzecznym, służącym do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków,
- **kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych,
- **kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków gospodarczo-bytowych,
- **kanalizacja technologiczna** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania mediów z pompowni,
- **studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów,
- **studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy,
- **studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych,
- **studzienka kaskadowa** - studzienka kanalizacyjna z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana na przewodach kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki,
- **studzienka włazowa** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym umożliwiającą dostęp do wnętrza człowiekowi,
- **studzienka nie włazowa** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym umożliwiającą tylko dostęp do wnętrza przewodu z powierzchni terenu nie przystosowana do wejścia człowieka,
- **przewód tłoczny** - rurociąg, przez który są tłoczone ścieki.

2.7.2. Materiały

Wymagania dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3

2.7.2.1. Materiały rur i rurociągów

Rury, kształtki, elementy nietypowe i złączki powinny być wykonane zgodnie z przyjętą normą krajową lub międzynarodową oraz dodatkowymi wymaganiami niniejszych Wymagań Zamawiającego.

Wszystkie rury na każdym odcinku rurociągu powinny pochodzić od jednego producenta i być jednakowego typu oraz wielkości.

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 zabarwiania wody i powinny posiadać Atest Higieniczny przydatności do zastosowania w instalacjach wodociągowych, wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

2.7.2.1.1. Klasyfikacja rur ciśnieniowych

Rurociągi ciśnieniowe to instalacje rurowe, służące do transportu cieczy (medium) za pomocą pomp, lub, w których w dowolnym punkcie panuje ciśnienie wewnętrzne przekraczające 3,0 m słupa wody.

Generalnie rury ciśnieniowe powinny być oznaczane według ciśnienia znamionowego. Jednak ze względu na normy krajowe i międzynarodowe, nie wszystkie procedury stosują się do tej samej praktyki, zatem ciśnienie znamionowe, określone zgodnie z przyjętymi standardami produkcyjnymi, nie musi być podstawą klasyfikacji. Ciśnienie znamionowe przyjęte w niniejszej klasyfikacji zostało przyjęte na podstawie wytrzymałości materiału, naddatków i współczynnika bezpieczeństwa podanego w odpowiednich częściach niniejszej specyfikacji dotyczących materiałów rur.

2.7.2.1.2. Skróty i klasyfikacja konstrukcyjna

Ze względów konstrukcyjnych rury można podzielić na dwie grupy:

Grupa A Rury sztywne, które ulegają zniszczeniu i pękaniu, zanim wystąpią niedopuszczalne odkształcenia. Materiały na rury sztywne obejmują:

Skrót	Materiał
Bet	beton (oprócz betonu strunowego)
PSC	beton sprężony
Kam	kamionka

Grupa B Rury elastyczne, które mogą ulegać silnej deformacji bez pękania. Materiały na rury elastyczne obejmują:

Skrót	Materiał
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 mogą być klasyfikowane według wytrzymałości na zgniatania, a rury grupy B według swojej sztywności.

2.7.2.1.3. Wymagania wymiarowe

Jeżeli w niniejszym rozdziale 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 ± 25 mm, o ile nie podano inaczej.

Jeżeli nie podano inaczej, dopuszczalne odchyłki wymiarowe nominalnej średnicy wewnętrznej dla produkowanych rur powinny wynosić $\pm 2\%$.

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.

2.7.2.1.4. Oznakowanie rur i kształtek

Każda rura, element nietypowy i kształtka powinny 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/m^2),
- kąta łuków i kształtek,
- numeru kontraktu,
- gatunek stali dla rur kwasoodpornych.

Sztywność rur z grupy B (rury elastyczne)

Rury bezciśnieniowe powinny mieć początkową sztywność styczną w temperaturze otoczenia 20°C , jeśli nie podano temperatury, zgodną z następującą klasyfikacją:

klasa L1	1250 N/m^2
klasa L2	2500 N/m^2
klasa M	5000 N/m^2
klasa H	100000 N/m^2

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.

2.7.2.2. 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.

2.7.2.2.1. Tworzywa polietylenowe

Jeżeli nie podano inaczej, rury polietylenowe należy łączyć przez zgrzewanie doczołowe lub mufą elektrooporową.

2.7.2.2.2. 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 MN/ m^{3/2}.

Jeżeli nie podano inaczej, rury z polichlorku winylu powinny być łączone za pomocą złączy kielichowych na wcisk z zastosowaniem uszczelek gumowych.

2.7.2.3. Rury i kształtki PE

Stosować rury i kształtki zgodne z normą PN-EN 1220.

- rury powinny być produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji powinien posiadać certyfikowany system zapewnienia jakości (ISO lub równoważny),
- rury całkowicie w kolorze niebieskim lub czarnym z niebieskim paskiem,
- wytrzymałość rur PN 10 i PN 12,5,
- kształtki połączeniowe wykonane z tego samego materiału co rury,
- stosować jednolity system kształtek,
- do średnicy dn 63 stosować rury PE 80 SDR 11, powyżej PE 100 SDR 17,
- Kształtki elektrooporowe i doczołowe PE,
- kształtki wykonane z polietylenu PE 100,
- kształtki powinny być produkowane w całości z surowca I gatunku bez surowców wtórnych, surowiec użyty do produkcji powinien posiadać certyfikowany system zapewnienia jakości (ISO lub równoważny),
- kształtki w kolorze czarnym wyłącznie odlewane,
- producent powinien produkować pełny asortyment kształtek dla zapewnienia jednolitego systemu połączeń,
- wytrzymałość ciśnienia kształtek PN 16.

2.7.2.4. Rury i kształtki z żeliwa sferoidalnego

Połączenia kielichowe posiadały będą zabezpieczenia przed wysunięciem, z wykładziną cementową nakładaną metodą odśrodkową. Powierzchnia zewnętrzna rur pokryta będzie powłoką cynkowo - aluminiową, która zabezpieczy przed ewentualnymi zniszczeniami i stworzy ochronę antykorozyjną. Wykończenie powierzchni zewnętrznej wykonane będzie z warstwy epoksydowej.

Wymagania w stosunku do rur z żeliwa sferoidalnego:

Certyfikaty i dokumenty:

- Ocena higieniczna (ISO lub równoważny),
- Certyfikat na zgodność całego procesu produkcyjnego zakładu z obowiązującymi normami wydany przez uprawnioną firmę certyfikującą,
- Karta katalogowa.

Rozwiązania materiałowe i technologiczne

- rury z połączeniami kielichowymi nieblokowanymi, wyposażonymi w uszczelnienia elastomerowe, gwarantujące szczelność z certyfikatami dopuszczeniowymi,
- rura wykonana z żeliwa sferoidalnego min. GGG 40,
- rura w standardzie PN10,
- wymagania wytrzymałościowe zgodne z polską normą.

Powłoki ochronne:

- rura z powłoką wewnętrzną cementową, zewnętrznie cynkowana i powleczone bitumem,
- jakość powłoki cementowej i jej grubość zgodna z obowiązującymi normami. Wykonanie metodą odśrodkową,
- zewnętrzna powłoka cynkowa powinna spełniać warunek min. 200 g cynku na 1m² powłoki.

Wykonanie powłoki cynkowej metodą ogniową;

- grubość bitumicznej warstwy zabezpieczającej powłokę cynkową min. 120 µm,
- rura z powłoką wewnętrzną cementową, zewnętrznie z powłoką cynkowo-aluminiową i powleczone epoksydem,
- jakość powłoki cementowej i jej grubość zgodna z obowiązującymi normami. Wykonanie metodą odśrodkową,
- zewnętrzna powłoka cynkowo-aluminiowa powinna spełniać warunek min. 400 g na 1m² powłoki. Stop cynkowo-aluminiowy składający się z 85% cynku i 15 % aluminium; wykonanie metodą ogniową,
- grubość epoksydowej warstwy zabezpieczającej powłokę cynkowo-aluminiową min. 100 µm,
- rura z powłoką wewnętrzną poliuretanową, zewnętrznie z powłoką cynkową i powleczone bitumem lub epoksydem,
- jakość powłoki poliuretanowej zgodna z obowiązującymi normami Grubość powłoki min. 1,5mm. Przyczepność poliuretanu do podłoża min. 5 N/mm². Wytrzymałość na rozciąganie min. 25 N/mm².

Wykonanie powłoki metodą odśrodkową;

- zewnętrzna powłoka cynkowa powinna spełniać warunek min. 200 g cynku na 1m² powłoki. Wykonanie powłoki metodą ogniową,
- grubość bitumicznej warstwy zabezpieczającej powłokę cynkową min. 120 µm,
- grubość poliuretanowej warstwy zabezpieczającej powłokę cynkową min. 0,9±0,1 mm.

Klasa rur w standardzie podstawowym K9 (K40) Ustalenia dodatkowe:

- w przypadku rozwiązań niestandardowych klasę rur oraz powłoki ochronne należy każdorazowo uzgodnić z Inżynierem w porozumieniu z Zamawiającym,

- złącza inne niż standardowe należy każdorazowo uzgodnić z Inżynierem w porozumieniu z Zamawiającym,
- zastosowanie rur kalibrowanych lub niekalibrowanych i ich procentowy udział należy każdorazowo uzgodnić na etapie projektu z Inżynierem w porozumieniu z Zamawiającym

System połączeniowy z kształtek żeliwnych należy dostosować do przyjętego rozwiązania materiałowego rury i uzgodnić na etapie projektu ze Zamawiającym.

2.7.2.5. Rury i kształtki kamionkowe

Rury i kształtki kamionkowe, kielichowe, co najmniej wewnątrz glazurowane z fabrycznie wmontowaną uszczelką, produkowane zgodnie z normą PN-EN 295. Wytrzymałość rur powinna wynikać z obliczeń statycznych wykonanych przez projektanta lub producenta i zaakceptowanych przez projektanta.

Połączenie ze ścianami studni betonowych za pomocą uszczelek lub króćców dostudziennych oraz króćców przystudziennych zgodnie z wytycznymi producenta rur. System musi obejmować kształtkę umożliwiającą wykonanie włączenia na tzw. „oczko” (siodełko) do kanału głównego. Zakres średnic włączenia DN150 - DN200.

2.7.2.6. Rury stalowe

Rury i kształtki stalowe powinny być wykonane fabrycznie, jakkolwiek możliwe jest wykonywanie kształtek na Placu Budowy (wykonanie warsztatowe), po uzyskaniu pisemnej aprobaty Inżyniera. Dopuszczalne jest fabryczne wykonanie elementów nietypowych, zgodnie ze szczegółowymi postanowieniami niniejszych wymagań.

Końce rur, łączników i elementów nietypowych powinny być przygotowane do połączenia z zastosowaniem określonej metody przed dostarczeniem na Plac Budowy.

Wewnętrzne i zewnętrzne pokrycia antykorozyjne powinny być wykonywane fabrycznie. Rury i kształtki powinny być dostarczone na plac budowy wraz z odpowiednią ilością materiału umożliwiającego uzupełnienie powłok ochronnych na spawach wykonanych na budowie.

Materiały

- Rury stalowe ze stali węglowej, stopowej i niskostopowej. Jeżeli nie podano inaczej, stal na rury stalowe ze szwem przewodowe i rury stalowe bez szwu powinna spełniać wymagania dotyczące składu chemicznego zgodnie z normą PN-89/H-84023 07 - Stal określonego zastosowania. Stal na rury Gatunki,
Należy dostarczyć Inżynierowi szczegółowe informacje o składzie chemicznym i zalecanych procedurach spawania,
- Rury stalowe ze stali kwasoodpornej.
Stal zastosowana do produkcji rur ze kwasoodpornej powinna spełniać wymagania zawarte w PN-EN 10088-1:2007 - Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna)- Gatunki.

Rury użyte w ramach niniejszego kontraktu powinny być wykonane z gatunków stali jak wyżej, o ile w innych rozdziałach PFU nie postanowiono inaczej chyba, że Inżynier zaleci inaczej. Należy dostarczyć Inżynierowi szczegółowe informacje o składzie chemicznym i zalecanych procedurach spawania.

Produkcja

Niedozwolone są rury bez szwu o niskiej wytrzymałości klasy R.

Spawanie doczołowe może być stosowane w przypadku szwów podłużnych w rurach o średnicy nominalnej do 100 mm włącznie, wykonanych z blachy walcowanej o grubości nieprzekraczającej 5,4 mm.

Spawanie oporowe i indukcyjne może być stosowane dla szwów podłużnych w rurach o średnicy nominalnej do 500 mm włącznie, wykonanych z blachy walcowanej o grubości nieprzekraczającej 10 mm.

Automatyczne spawanie łukiem krytym może być stosowane dla szwów podłużnych i spiralnych w rurach o średnicy nominalnej większej od 100 mm wykonanych z blachy stalowej o grubości nie przekraczającej 32 mm. Należy wykonać, co najmniej dwie warstwy spoiny, w tym jedną wewnątrz rury. Wszystkie rury wykańczane na zimno powinny być poddane obróbce cieplnej, podobnie jak strefy spawania oporowego lub indukcyjnego w rurach o średnicy 200 mm lub większej. Blachy i blachy grube powinny być formowane tylko przez prasowanie lub walcowanie.

Kształtki specjalne mogą być wykonane na placu budowy (wykonanie warsztatowe), przy możliwie najszerszym wykorzystaniu odcinków wykonanych fabrycznie i zbadanych rur. Kształtki te powinni wykonać wykwalifikowani spawacze przy zastosowaniu procedur zgodnych z zaleceniami producenta stali. Wszystkie rury powinny być starannie wykończone, bez widocznych defektów, i powinny pomyślnie przejść określone próby. Rury spawane doczołowe, oporowo i indukcyjnie nie mogą zawierać spawów użytych do połączenia wzdłużnego taśm stalowych.

Wymagania dla poszczególnych rodzajów rur:

- Rury stalowe ze szwem przewodowe:
Rury powinny być wykonane i spełniać właściwości mechaniczne dla poszczególnych gatunków zgodnie z normą PN-EN 10219-1:2007, PN-EN 10224:2006,
- Rury stalowe bez szwu przewodowe:
Rury powinny być wykonane i spełniać właściwości mechaniczne dla poszczególnych gatunków zgodnie z normą PN-EN 10210-2:2007, PN-EN 10224:2006
- Rury stalowe ze stali nierdzewnej przewodowe:
Rury powinny być wykonane i spełniać właściwości mechaniczne dla poszczególnych gatunków zgodnie z normami DIN 17455, DIN 17457 (rury spawane) oraz DIN 2462 wykonane zgodnie z DIN 17458 (rury bezszwowe).

Ochrona przed korozją

Jeżeli nie podano inaczej, rury stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją z zewnątrz i od wewnątrz w sposób przedstawiony poniżej.

Rury i kształtki o średnicy nominalnej do 150 mm włącznie powinny być ocynkowane ogniowo.

Rury i kształtki o średnicy nominalnej większej od 150 mm powinny być zabezpieczone z zewnątrz wzmocnioną otuliną bitumiczną lub smołową, a wewnętrznie - wyłożeniem z zaprawy cementowej.

Zabezpieczane powierzchnie powinny być dokładnie oczyszczone w celu usunięcia całej zgorzeliny, rdzy, smaru lub innych ciał obcych przez wytrawianie kwasem użycie środków ściernych, urządzeń mechanicznych lub płomieniowe usunięcie zgorzeliny.

Otulina bitumiczna lub smołowa powinna składać się z warstwy bitumu lub smoły wypełnieniem mineralnym układanej na gorąco, o końcowej grubości 3 mm.

Wzmocnienie powinno składać się z wewnętrznej warstwy welonu szklanego o gramaturze 40 g/m², owiniętego spiralnie z zakładką, oddzielonego od powierzchni rury warstwą emalii o grubości co najmniej 1 mm oraz z warstwy zewnętrznej nasyczonej bitumem lub smołą, wzmocnionej wzdłużnie tkaniną szklaną spiralnie owiniętą na zakładkę wokół rury i oddzielonej warstwą emalii o grubości co najmniej 1 mm od wewnętrznego wzmocnienia szklanego.

Wyłożenie wewnątrz rury powinno składać się z odśrodkowo nakładanej zaprawy cementowej, zawierającej nie więcej niż 1000 kg na metr sześcienny cementu portlandzkiego lub cementu odpornego na agresję siarczanową oraz piasek kwarcowy o odpowiednim uziarnieniu. Stosunek wagowy wody do cementu powinien wynosić 0,30 i 0,45:1. Minimalna grubość wyłożenia powinna wynosić 6 mm dla rur o średnicy do 325 mm włącznie, 7 mm dla rur o średnicy od 325 do 610 mm, 9 mm dla rur o średnicy od 610 mm do 1220 mm i 12 mm dla rur o średnicy większej od 1220 mm. Grubość wyłożenia nie może przewyższać podanej wartości o więcej niż 3 mm.

Sposób zabezpieczenia każdego rodzaju rur powinien uzyskać aprobatę Inżyniera.

Badania

Wszystkie dostarczone w ramach niniejszego kontraktu rury muszą być poddane badaniom próbom zgodnie z normami PN-EN 10219-1:2007, PN-EN 10224:2006PN-EN 10210-2:2007, DIN 17455, DIN 17456.

W ramach programu badań, w zależności od rodzaju, rury należy poddać między innymi, następującym próbom i badaniom.

- | | |
|--|------------------------------|
| • Sprawdzenie powierzchni, spoin i końców | 100% rur z partii, |
| • Sprawdzenie wymiarów | 100% rur z partii, |
| • Sprawdzenie składu chemicznego | wg normy, |
| • Próba wytrzymałości na rozciąganie rur/rur i spoin | 2 rury z partii, |
| • Próba udarność rur i spoin | 2 rury z partii, |
| • Próba spłaszczania | 2 rury z partii, |
| • Próba rozciągania | 2 rury z partii, |
| • Próba zginania rur i złącza spawanego | 2 rury z partii, |
| • Badania dodatkowe | wg uzgodnienia z Inżynierem. |

Próby wytrzymałości na rozciąganie dla stali używanej do produkcji rur powinny wykazać zgodność z granicą plastyczności i wydłużeniem określonym dla odpowiedniego gatunku stali.

Próby wytrzymałości na rozciąganie na wyciętych próbkach zawierających spawy powinny wykazać wytrzymałość nie mniejszą niż materiału rodzimego.

10% wszystkich spawów powinno być zbadanych radiograficznie. Dopuszczalne granice wtrąceń żużlowych i pęcherzyków gazu należy uzgodnić z Inżynierem. Kryteria akceptacji niedoskonałości wykrytych za pomocą tych badań należy uzgodnić z Inżynierem. Każda wykonana instalacja rurowa powinna być poddana próbie hydraulicznej pod ciśnieniem odpowiadającym obwodowemu naprężeniu rozciągającemu w ścianie rury, równemu 75% granicy plastyczności stali, z której wykonana jest rura. Ciśnienie próbne powinno być utrzymywane przez czas umożliwiający sprawdzenie szczelności wszystkich spawów liniowych. Nie mogą wystąpić żadne wycieki wody.

Pokrycia bitumiczne i smołowe powinny być zbadane pod kątem ciągłości za pomocą detektorów „dziur”. Wszystkie ubytki i inne nieciągłości należy naprawić. Przyleganie pokrycia należy sprawdzić przez rozcięcie i oderwania paska o szerokości 50 mm. Badanie

podczas i po oderwaniu powinno wykazać, że pokrycie przylega do rury na całej powierzchni.

2.7.2.7. Połączenia rur

2.7.2.7.1. *Połączenia mechaniczne*

Pomijając rury łączone przez spawanie lub za pomocą demontowalnych złączy mechanicznych, wszystkie pozostałe rury powinny posiadać fabryczne połączenia mechaniczne. Wszystkie części tych połączeń powinny być wzajemnie dopasowane i winny zapewnić długotrwałą wodoszczelność w określonych warunkach roboczych i podczas określonych prób. Konstrukcja i montaż tych połączeń powinny zapewniać niezawodność i odporność na wszelkie naprężenia powstałe w rurach lub w elementach złącza.

Jeżeli nie podano inaczej, rury powinny posiadać ogólnie stosowany system połączeń mechanicznych

2.7.2.7.2. *Połączenia kołnierzowe rur żeliwnych i stalowych*

Kołnierze rur i łączników z żeliwa szarego i sferoidalnego powinny dostosowane do ciśnienia odpowiedniego do instalacji. Kołnierze rur stalowych kwasoodpornych winny być wykonane takiego samego gatunku stali jak rura.

2.7.2.7.3. *Uszczelki kołnierzy*

Uszczelki stosowane w wodociągach powinny być wykonane z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM lub EPM).

Uszczelki powinny mieć grubość 3,2 mm i zakrywać całą powierzchnię przylgi kołnierza, aby można było je dopasować do śrub mocujących.

Twardość gumy (zmierzona w międzynarodowych stopniach twardości gumy – (IRHD) powinna wynosić od 66 do 75.

Uszczelki należy przechowywać w suchym, chłodnym miejscu i chronić przed bezpośrednim działaniem światła słonecznego oraz odkształceniami.

2.7.2.7.4. *Elastyczne złączki mechaniczne i łączniki kołnierzowe*

Elastyczne złączki mechaniczne i łączniki kołnierzowe powinny być określonego typu i konstrukcji, a także powinny pod każdym względem pasować do rur i kształtek, z którymi mają być połączone. Powinny one wytrzymać maksymalne hydrauliczne ciśnienie próbne podane dla danego rurociągu.

Złączki powinny składać się z tulei środkowej oraz dwóch pierścieni końcowych z uszczelkami elastomerowymi. Pierścienie końcowe powinny być przykręcone za pomocą rozmieszczonych symetrycznie śrub. Tylko w przypadku średnicy zewnętrznej do 60 mm włącznie pierścienie końcowe mogą być bezpośrednio wkręcone na gwint tulei środkowej. Wszystkie nakrętki, śruby i podkładki powinny być ze stali kwasoodpornej. Podczas próby ciśnieniowej przeprowadzonej na budowie złączki muszą wytrzymać bez śladów nieszczelności minimalne przesunięcia kątowe i osiowe podane w poniższej tabeli. W

żadnym punkcie złączka nie może stykać się z rurą i nie może powodować naprężeń ani odkształceń rury przekraczających bezpieczne granice.

2.7.2.7.5. Kryteria ugięcia dla złązek i łączników kołnierzowych

Średnica nominalna (mm)	do 600	601-750	751-900	901-1200	1201-1800	powyżej 1800
Kąt ugięcia	6°	5°	4°	3°	2°	1°
Przesunięcie osiowe (mm)	9	9	9	9	9	9

Minimalne kąty ugięcia i przesunięcia osiowe przyjmowane przez łącznik kołnierzowy powinny być równe połowie wartości podanych w powyższej tabeli dla złązek.

Powłoki ochronne powinny spełniać wymagania opisane w niniejszym rozdziale. Jeżeli nie podano inaczej, złączki i łączniki kołnierzowe powinny być pomalowane fabrycznie jedną warstwą czerwonej chlorokauczukowej farby podkładowej w celu zabezpieczenia podczas transportu.

2.7.2.7.6. Połączenia elastyczne tulejowe i kielichowe.

Niniejszy warunek odnosi się do połączeń tulejowych i kielichowych z lub bez rozbieranego zespołu pierścienia uszczelniającego mocowanego mechanicznie (przykręcanego).

Jeżeli dla określonych materiałów lub rurociągów nie podano inaczej, to podczas przeprowadzanej na budowie próby ciśnieniowej wykonane połączenia powinny wytrzymać bez śladów nieszczelności podane poniżej ugięcia i obciążenia. Nie powinno być bezpośredniego kontaktu kielicha (lub tulei) z bosym końcem rury. Złączka nie może powodować naprężeń ani odkształceń rury przekraczających bezpieczne granice.

Ugięcie kątowe (wszystkie materiały)

Nominalna średnica rury (mm)	Minimalny (stopnie) kąt
do 200	3,0
201 do 500	1.5
501 do 1350	1.0
powyżej 1350	0.5

Przesunięcie osiowe

Nie powinno być mniejsze od 10 mm lub podanej poniżej części długości najdłuższej rury albo elementu sztywno połączonego rurociągu na dowolnym złączku.

MATERIAŁ	Rurociągi ciśnieniowe	Rurociągi bezciśnieniowe
Stal, żeliwo szare, żeliwo sferoidalne	0,2%	0,1%
Polietylen	2,3%	1.0%
PVC-U i GRP	0,7%	0,3%
	1,2%	0,5%

Ścinanie

Złącza rur sztywnych powinny wytrzymać obciążenie ścinające równoważne 20 N na 1 mm średnicy rury.

Złącza rur elastycznych powinny wytrzymać obciążenie ścinające, wywołane przez pięcioprocentowe ugięcie eliptyczne bosego końca rury, stanowiącego część złącza.

Jeśli przyjęta norma nie uwzględnia próby połączeń na ścinanie, wówczas próbę taką należy wykonać według instrukcji Inżyniera.

2.7.2.7.7. *Elastomerowe uszczelnienie połączeń*

Montowane na wodociągach elastomerowe pierścienie uszczelniające powinny być wykonane z kauczuku etylenowo-propylenowego (EPDM lub EPM).

Pierścienie uszczelniające stosowane w rurach kanalizacyjnych mogą być alternatywnie wykonane z kauczuku butadienowo-styrenowego (SBR). Wszystkie pierścienie uszczelniające powinny mieć właściwości chemiczne i fizyczne, łącznie z twardością (mierzoną w międzynarodowych stopniach twardości gumy - IRHD), zgodne z materiałem, z którego wykonano rurę. Uszczelki należy przechowywać w suchym, chłodnym miejscu i chronić przed bezpośrednim światłem słonecznym oraz odkształceniem.

Uszczelki montowane w rurach termoplastycznych nie mogą zawierać składników mogących reagować z materiałem, z którego wykonane są rury.

2.7.2.7.8. *Środki do smarowania połączeń*

Środki smarowne do wykonania połączeń rur powinny być obojętne chemicznie, aby nie powodować uszkodzeń rur lub elementów złączy. W przypadku wodociągów środki te powinny posiadać atest PZH. Bez zgody Inżyniera nie wolno stosować środków nie zalecanych przez dostawcę rur lub złączy.

2.7.2.8. *Studzienki*

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych, wodoszczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne. Zaleca się beton klasy nie mniejszej niż B 45 (wodoszczelny), polimerobeton.

Studzienki o średnicach $\varnothing 1,2\text{m}$ należy stosować nie rzadziej, niż co 200m oraz na połączeniach (podłączeniach) kanałów.

2.7.2.8.1. *Studzienki kanalizacyjne żelbetowe $\varnothing 1,0\text{m}$*

Studnie kanalizacyjne należy projektować w systemie z elementów prefabrykowanych betonowych, żelbetowych, łączonych na uszczelnienie gumowe z gumy syntetycznej. System musi składać się z elementów takich jak:

- kręgi betonowe, elementy przejściowe, płyty nadstudzienne, zwężki, fundamenty z wykonanymi fabrycznie kinetami i przejściami szczelnymi dla rur kanalizacyjnych wymaganych jak w wytycznych,
- pierścienie dystansowe pod zwieńczenia studni.

Kręgi betonowe i fundamenty wyposażone fabrycznie w stopnie złączowe wg PN-EN 13101:2005. System produkowany z betonu klasy min B45, nasiąkliwość max 4%, mrozoodporność F50.

Studnie stawiane na istniejącym kanale - fundament z betonu jw., ściany fundamentowe z cegły klinkierowej pełnej klasy minimum 250, nasiąkliwość max 6%, pozostałe elementy wg systemu jw. Kinetą kanału głównego - materiał rodzimy (materiał z jakiego wykonany jest kanał); kinety boczne - beton jw.

Zwieńczenie studni wykonać zgodnie z PN-EN 124 z żeliwa lub z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą. Stosować beton klasy min B45 (beton zgodny z normą PN-EN 206-1). Średnica pokrywy wjazdu $\varnothing$ 680 mm. Głębokość osadzenia pokrywy wjazdu w korpusie min 50 mm, wysokość wjazdu 150 mm. W ulicach i drogach stosować wjazdy kanałowe klasy D400/D600, wymagana deklaracja zgodności z normą jw.

2.7.2.8.2. Studzienki kanalizacyjne o $\varnothing$ min. 400mm

Studzienki rewizyjne mają być dostarczone przez producenta stosowanych rur kanalizacyjnych i mieć średnicę minimum o $\varnothing$ min 400 mm.

W zależności od lokalizacji, przeznaczenia i opisu w PFU stosować studnie, których elementy stanowią:

- kineta PE (z możliwością dociążenia betonem, jeżeli tak przewiduje projekt wykonawczy),
- komin studzienki z rury PEHD (karbowanej PE) pierścieni dystansowych PE,
- żelbetowa płyta pokrywowa / stożek z PE,
- betonowy lub żelbetowy pierścień odciążający,
- elementy szczelnie połączone ze studnią. Wszystkie studnie wyposażone w:
 - króćce dostudzienne, odpowiednie do rodzaju przyłączonego przewodu lub tuleje osłonowe,
 - przykrycie studni w zależności od lokalizacji – wjazd klasy B, C lub D.

2.7.2.8.3. Studzienki ściekowe uliczne

Osadnik należy projektować z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, w tym element z otworem i przejściem szczelnym dla podłączenia przykanalika; beton klasy min B45, nasiąkliwość max 4%, mrozoodporny F50. Średnica osadnika max 500 mm. Wpusty deszczowe włączone do kanalizacji ogólnospławnej muszą być wyposażone w osadniki o głębokości 0,5 m oraz na odpływie mieć zamontowane syfony odwrócone łukiem do góry. Zwierciadło ścieków we wpuscie powinno być na poziomie 1,2¹,4 m.

Dopuszcza się stosowanie krater wykonanych z żeliwa szarego oraz polimerobetonu jako zwieńczenie wpustów ulicznych. W przypadku przykrawężnikowych krater dopuszcza się stosowanie klasy C250.

2.7.2.9. Armatura

2.7.2.9.1. Zasuwki kołnierzone

- obudowa i głowica wykonana z żeliw sferoidalnego minimum GGG-40, opcjonalnie obudowa i głowica monolityczna jednoczęściowa z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40,
- ochrona antykorozyjna obudowy i głowicy za pomocą powłok z proszków epoksydowych; grubość powłoki ochronnej min. 250 μ m.; temperatura stapiania proszku żywicy epoksydowej +200°C,

- korpus zamykający (serce, kim) wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40 z nawulkanizowaną powłoką (wewnętrznie i zewnętrznie) z EPDM lub NBR,
- opcjonalnie korpus zamykający (serce, kim) wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40 z ochroną antykorozyjną jak wyżej, uszczelnienie pomiędzy klinem a obudową za pomocą uszczelnień elastomerowych trwale połączonych z konstrukcją kima z elementów zabezpieczonych antykorozyjnie,
- wrzeciono ze stali odpornej na korozję z gwintem walcowanym, w części uszczelniającej wrzeciono polerowane,
- kostka zasurowa mosiężna kuta oszlifowana bez ostrych krawędzi,
- przelot zasuwy prosty bez gniazda,
- zasuwa powinna posiadać minimum 2 główne O-ringi,
- O-ringi wykonane z EPDM lub NBR pod warunkiem, że produkt ten posiada aktualny atest Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający do stosowania do kontaktu z wodą pitną,
- gwint w głowicy, w którą wkręcona jest tuleja uszczelniająca wrzeciona (mosiężna), musi być odseparowany od kontaktu z wodą,
- opcjonalnie, uszczelnienie bezgwintowe, pomiędzy tuleją wrzeciona a obudową, z zabezpieczeniem przed wysunięciem; strefa uszczelniająca w zabezpieczeniu antykorozyjnym jak wyżej,
- śruby łączące korpus z głowicą ze stali odpornej na korozję lub stalowe ocynkowane z zabezpieczeniem przed penetracją wody lub połączenie korpusu z głowicą w systemie bezśrubowym z zapewnieniem szczelności 16 bar,
- zabezpieczenie przed korozją oraz dostępem wody gruntowej do łbów śrub łączących głowicę z korpusem, poprzez ich zalanie masą plastyczną na gorąco (jeżeli takie połączenie przewiduje konstrukcja zasuwy),
- kolor zasuwy niebieski,
- trzpień łączący teleskopowy ruchomy oryginalny danego producenta zasuwy,
- Stosować zasuwy kołnierzowe długie F-5. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie zasuw kołnierzowych krótkich F-4, których zastosowanie będzie wymagało każdorazowego uzgodnienia z Zamawiającym.

2.7.2.9.2. Przepustnice

- korpus wykonany z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40,
- tarcza zamykająca wykonana j.w. lub ze stali odpornej na korozję,
- uszczelnienia O-ringowe oraz promowe wykonane z EPDM lub NBR,
- wałek strony napędowej oraz wałek strony luźnej wykonany ze stali odpornej na korozję,
- wałki powinny być ułożyskowane,
- uszczelnienie pomiędzy korpusem a tarczą żeliwną za pomocą uszczelki profilowej z EPDM lub NBR,
- uszczelnienie pomiędzy korpusem a tarczą ze stali odpornej na korozję za pomocą pełnej powłoki EPDM lub NBR (nawulkanizowanej na korpusie wewnątrz),
- ochrona antykorozyjna korpusu i tarczy na zewnątrz i wewnątrz za pomocą proszków epoksydowych o grubości powłoki min. 250 µm,
- trzpień łączący teleskopowy oryginalny producenta przepustnicy,

- skrzynka zasuwowa duża z deklek żeliwnym typu ciężkiego; obudowa z żeliwa lub HDPE o wytrzymałości na temperaturę +200°C, podstawa pod skrzynkę z polietylenu HDPE przenosząca obciążenie 40 T.

2.7.2.9.3. *Hydranty p.poż. nadziemne*

- hydrant w wykonaniu zabezpieczającym przed wypływem wody w przypadku jego złamania,
- korpus i głowica hydrantu wykonane z żeliwa sferoidalnego minimum GGG-40 pokryty wewnątrz i na zewnątrz proszkiem epoksydowym o grubości powłoki min. 250 µm; w części nadziemnej dodatkowa powłoka poliestrowa zabezpieczająca przed działaniem promieni UV,
- opcjonalnie korpus wykonany ze stali odpornej na korozję, głowica z odlewu aluminiowego lub z żeliwa sferoidalnego w powłokach ochronnych jak wyżej;
- hydrant z obrotową głowicą lub korpusem,
- odpowiednie złącza do węży, kompatybilne ze sprzętem strażackim szt. 2,
- głowica zamykająca dostosowana do kluczy normatywnych służb p.poż,
- hydrant powinien być zaopatrzony w zawór napowietrzający w przykrywie przyłącza węża lub w korpusie powyżej,
- uszczelnienia hydrantu typu O-ring,
- czop spustowy z tworzywa sztucznego lub materiałów niekorozyjnych,
- odwodnienie powinno działać tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu; w położeniach pośrednich odwodnienie ma być szczelne; czas odwodnienia części nadziemnej min. 1 metr/minutę,
- wrzeciono i trzpień uruchamiający ze stali odpornej na korozję; gwint walcowany w części uszczelniającej, szlifowany,
- kostka (nakrętka) wrzeczona mosiężna, wykonana metodą prasowania,
- śruby łączące ze stali odpornej na korozję min. A2-70, nakrętki min. A4-80,
- w hydrantach z żeliwa sferoidalnego tuleja uszczelniająca wrzeczona wykonana z mosiądzu,
- stożek zaworu zamykającego z żeliwa białego, szarego, sferoidalnego zabezpieczony przed korozją z nawulkanizowaną warstwą tworzywa sztucznego dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną,
- napisy na głowicy i kolumnie języku polskim,
- kolor hydrantu - czerwony.

2.7.2.9.4. *Pozostała armatura wodociągowa*

Należy stosować zawory z atestem PZH spełniające wymagania normy PN-EN 1074-1:2002 oraz PN-EN 13828:2005.

Armatura i pozostałe elementy powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego lub innych materiałów fabrycznie zabezpieczonych przed korozją. We wszystkich występujących na całej trasie wodociągu połączeniach kołnierzowych należy zastosować śruby łączące ze stali odpornej na korozję min. A2-70, nakrętki min. A4-80.

Połączenia kołnierzowe muszą być zabezpieczone taśmą termokurczliwą.

2.7.2.10. *Kruszywa*

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt rodzimy,
- grunt z dokopu:
 - piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych,
 - piasek gruby,
 - żwir, wg PN-B-02481:1998.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inżynier.

2.7.3. Sprzęt

Wymagania dotyczące Sprzętu, podano w p. 1.4

2.7.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p.1.5.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu adekwatne do wykonywanych zadań.

2.7.4.1. Załadunek i rozładunek

- Podnoszenie i ustawianie materiałów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem),
- Materiały transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciągną,
- Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów,
- Załadunek i rozładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych.

2.7.4.2. Transport materiałów

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

- Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu,
- Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

2.7.4.3. Transportu prefabrykatów

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

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

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

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

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

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

Składowanie transport i rozładunek betonowych elementów prefabrykowanych należy wykonywać zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

2.7.4.4. Składowanie

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo - transportowe.

Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych materiałów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.

Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.).

Materiały należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.

Wszystkie materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności.

Podnoszenie, ustawianie i przestawianie 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.

2.7.4.4.1. Składowanie wyrobów z tworzyw sztucznych

Rury z tworzyw sztucznych należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, 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.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach 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 min 50 mm o takiej wysokości, aby nigdy kielichy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o najgrubszej ścianie winny znajdować na spodzie.

W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej 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 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 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 innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).

Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność 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.

2.7.5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w punkcie 1.6 WW 01 Wymagania ogólne.

System rurociągów zostanie zaprojektowany w ten sposób, aby pozwolić na łatwy demontaż i wymianę pomp czy innych dużych elementów wyposażenia.

Do łączenia rurociągów wszystkich elementów obiektu należy stosować złączki kołnierzowe, aby ułatwić demontaż. Należy także zapewnić, aby naprężenia konstrukcji i rurociągów nie były nawzajem przenoszone. Złączki rurowe na przewodach podłączonych do pompy będą po stronie tłoczenia przed zaworem zwrotnym.

Końcówki rur, na których mają zostać zastosowane złączki kołnierzowe będą ustawione prostopadle i będą o takim rozmiarze, jakie są tolerancje wymagane przez producenta złązek.

Wszystkie rurociągi będą odpowiednio podparte w wykopach lub za pomocą specjalnych do tego celu mocowań w konstrukcji, a kiedy rura będzie przechodzić przez ścianę, będzie ona wyposażona w tuleję ochronną o konstrukcji gazoszczelnej tam, gdzie to konieczne.

Złączki kołnierzowe zostaną dostarczone i zamocowane w ciągu rur w koniecznych miejscach, aby pozwolić na łatwe odłączenie kołnierzy, zaworów i osprzętu bez potrzeby odłączania długich odcinków w celu usunięcia zaworów, osprzętu, itp.

Na złączach rurociągu zapewniona zostanie elastyczność, co pozwoli na osiadanie konstrukcji i znoszenie naprężeń cieplnych, które nie będą przenoszone do bloków kotwiących.

System rur zostanie tak zaprojektowany, aby zapewnić, że mocowania na ślepych końcach, zagięciach, trójkach i zaworach zostaną ograniczone do minimum. Wykonawca zaznaczy na swych szczegółowych rysunkach bloki konieczne do zamocowania rurociągu dostarczone przez niego.

Każda siła i oddziaływanie, jakie mogą wystąpić na obiekcie powinny być wyrównywane przez odpowiednią lokalizację solidnych mocowań, złącza kompensacyjne i podpory ślizgowe.

Rurociągi znajdujące się na wolnym powietrzu, dostarczające osady lub wodę oraz wymagające wytlumienia hałasu, zostaną zaizolowane wełną mineralną lub twardą pianką, czy też innym materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera. Izolacje cieplotne i dźwiękochłonne zostaną zabezpieczone płaszczem z blachy kwasoodpornej.

Rurociągi przenoszące substancje chemiczne będą wykonane z materiału na nie odpornego.

Dopuszczalne prędkości przepływu będą zgodne z PN lub odpowiednimi standardami międzynarodowymi.

W przypadkach, gdzie konieczne będzie położenie połączeń rurowych kielichowych na podłożu ziarnistym lub na podsypce, czy też bezpośrednio na dnie rowu, w odkrytym materiale podłoża zostaną utworzone w miejscach złączy odpowiednie rowki złączowe, aby zapewnić, że każda rura ma jednakowe podparcie na całej długości i aby umożliwić wykonanie złączy.

Rury będą układane na blokach podporowych tylko w przypadkach, gdzie zastosowane jest podłoże betonowe.

Tam, gdzie konieczne jest, aby rury zostały położone bezpośrednio na dnie wykopu, dno zostanie wyrównane i ukształtowane tak, aby zapewnić właściwe ułożenie rur oraz będzie wolne od wszelkich ciał obcych, które mogłyby uszkodzić rurę, powłokę rury lub osłonę izolującą.

Żaden kołpak ochronny, tarcza, ani inne urządzenie na końcu rury lub osprzętu nie zostanie na stałe usunięte dopóki rura lub osprzęt, który ono zabezpiecza, nie będzie miał być połączony. Rury i osprzęt, łącznie z wszelkimi okładzinami czy powłokami ochronnymi, zostaną zbadane pod kątem uszkodzeń, a powierzchnie łączeń i poszczególne części składowe zostaną oczyszczone bezpośrednio przed położeniem.

Zostaną podjęte odpowiednie środki mające na celu nie dopuszczenie do dostania się obcego materiału do rur oraz zamocowanie każdej rury, aby nie podlegały wyporowi wody, oraz żeby zapobiec innym ruchom zanim nie zostaną ukończone roboty.

Minimalna głębokość pokrycia do wierzchu każdej rury wyniesie 900 mm o ile inaczej nie zatwierdzi Inżynier.

Usytuowanie poziome i niweleta każdego rurociągu nie będzie różniło się bardziej niż o + 20mm w stosunku do projektu, pod warunkiem, że maksymalne odchylenie nie spowoduje ułożenia rurociągu z odwrotnym spadkiem.

2.7.5.1. Rurociągi na podłożu betonowym lub obetonowane

Jeśli rurociąg ma być ułożony na betonowym podłożu albo ma być zalany szczelnie betonem, to wszystkie pionowe ściany konstrukcji powinny być prawidłowo oszalowane (o ile, za zgodą Inżyniera, wylewanie nie będzie prowadzone bezpośrednio w wykopie). Każde połączenie rurowe powinno posiadać złącze kompensacyjne składające się ze ściśliwego wypełniacza dopasowanego do kształtu rury i pełnej szerokości betonu.

Beton powinien być wylewany ostrożnie i równomiernie (aby nie spowodować przesunięcia rurociągu) i prawidłowo zagęszczony mechanicznie za pomocą wibratorów. Należy zwrócić szczególną uwagę na to, by nie pozostawić pustych przestrzeni pod rurą. Każda rura powinna być zabetonowana w czasie jednej operacji. Należy odpowiednio zabezpieczyć rurociąg, zgodnie z zaleceniami producenta, przed wypłynięciem lub przesunięciem na skutek nacisku bocznego. Szalunki, po zakończeniu prac, należy usunąć, o ile Inżynier nie zadecyduje na piśmie o pozostawieniu ich ze względów bezpieczeństwa lub z podobnych powodów.

2.7.5.2. Rurociągi na ziarnistej podsypce

Jeśli rury mają być ułożone na granulowanej podsypce, wówczas należy odpowiedni materiał starannie ułożyć na dnie wykopu, aby uniknąć segregacji, rozścielić i za pomocą zatwierdzonego sprzętu mechanicznego dokładnie ubić warstwami o grubości nie przekraczającej po ubiciu 15 cm, w celu uzyskania jednorodnej podsypki o odpowiednim nachyleniu. Jeśli mają być użyte wibratory płytowe, wówczas powinna być wykonana co najmniej jedna warstwa żwiru i dwie warstwy piasku. Ręczne ubijanie i podbijanie będzie dozwolone tylko wtedy, gdy nie będzie wystarczającego miejsca do użycia sprzętu mechanicznego. Minimalna grubość ubitego materiału ziarnistego na równym dnie wykopu lub nad największymi nierównościami dna powinna wynosić 20 cm, (co najmniej 10 cm pod kielichami).

Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na podparcie rur na całej długości.

W miejscach wszystkich połączeń rur należy wykonać zagłębienie w podsypce (dołki montażowe), aby połączenie można było wykonać bez opierania się tulei lub kielicha na materiale podsypki, a materiał podsypki nie dostał się do środka rury. Końce układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim deklek.

Ułożony odcinek rurociągu - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jego ułożenia i spadku przez Inżyniera, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku klasy 1, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę należy uzupełnić do 30 cm).

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złączy danego odcinka.

Po obydwu stronach rurociągu należy ułożyć materiał ziarnisty tego samego typu w jednorodnych warstwach, zwracając uwagę na to, aby pod rurą nie pozostawić żadnych pustych miejsc i aby rury nie przemieściły się pod wpływem różnicy ciśnienia z boku.

Podczas wykonywania obsypki Wykonawca powinien uważać, aby nie przesunąć ani nie uszkodzić rur - rzucanie materiału na obsypkę bezpośrednio z poziomu gruntu na rury jest niedozwolone.

Materiał obsypki powinien sięgać na wysokość co najmniej 300 mm nad wierzch rury. W przypadku rur z ziarnistą podsypką, jeżeli nie zaznaczono inaczej, materiał podsypki

powinien sięgać podstawy rury, a obsypkę należy wykonać warstwami dokładnie ubitymi po obydwu stronach rurociągu do wysokości co najmniej 300 mm powyżej wierzchu rury.

Ubijanie ziarnistej obsypki.

Materiał ziarnisty należy ostrożnie ułożyć i ubić pod rurami i po ich bokach. Należy zawsze zwracać szczególną uwagę, aby materiał podsypki stykał się z pachwinami rur. Można to osiągnąć przez ostrożne wybranie łopatą materiału spod poziomego odcinka rury lub innymi zatwierdzonymi metodami.

Podczas ubijania obsypki wokół rurociągu należy zachować dużą ostrożność, aby nie uszkodzić ani nie przesunąć rur.

W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc.

Gdy materiał obsypki sięgnie poziomu wierzchu rury, sprzęt do ubijania może być używany tylko do części ułożonych wyżej warstw obsypki, leżących wzdłuż ścian wykopu. Część materiału obsypki leżącą bezpośrednio nad rurą należy jedynie lekko ubić nogami.

2.7.5.3. Rurociągi układane na dnie wykopu

W szczególnych przypadkach, gdy podłoże gruntowe spełnia wymagania normy PN-EN 1610 i akceptacji inżyniera, rury mogą być ułożone bezpośrednio na dnie wykopu. Dno wykopu należy wyrównać i oczyścić, usuwając wszystko, co mogłoby uszkodzić rury lub ich powłokę.

Dla każdego złącza należy ręcznie wykopać wgłębienie, aby umożliwić połączenie rur i uchronić rury przed obciążeniem w tym punkcie.

Po sprawdzeniu i odebraniu przez Inżyniera ułożenia rurociągu i złączy oraz po pomyślnej wstępnej próbie szczelności i ewentualnym uszczelnieniu pierścieniowej przerwy w każdym złączu, wgłębienia należy ostrożnie wypełnić wybranym materiałem drobnoziarnistym.

Podsypkę i obsypkę należy ostrożnie dokończyć, układając wybrany materiał z wykopu warstwami o grubości nie przekraczającej 150 mm, dokładnie ubitymi po obydwu stronach rurociągu do wysokości co najmniej 300 mm ponad wierzch rury. W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc.

2.7.5.4. Zasypanie wykopów

Po ułożeniu i zagęszczeniu obsypki należy dokończyć zasypywanie rurociągu przy użyciu wykopanego wcześniej gruntu, lub materiałem przewidzianym w dokumentacji zgodnie z warunkami wykonania i odbioru robót ziemnych.

Nie wolno używać mechanicznego sprzętu do ubijania, jeśli głębokość pokrycia rury wynosi mniej niż 500 mm, licząc od wierzchu rury.

2.7.5.5. Bloki oporowe i punkty stałe rurociągów

Na rurociągach podziemnych i naziemnych tam, gdzie to konieczne powinny być zamontowane bloki oporowe i punkty stałe. Bloki oporowe są niezbędne dla uniknięcia przesuwania się kształtek i armatury w momencie poddania rurociągu działaniu ciśnienia hydrostatycznego. Bloki oporowe są zazwyczaj wymagane na łukach (zmiana kierunku), w miejscach zmiany średnicy, trójknikach, zwężkach, zasuwach i podobnych kształtkach.

Bloki oporowe powinny pewnie opierać się o nienaruszony grunt. Konieczne może być ręczne przygotowanie ścian wykopu. Siła parcia działa wzdłuż osi elementu rurociągu, w związku z czym blok oporowy powinien mieć konstrukcję symetryczną w stosunku do tej linii.

2.7.5.6. Rury przechodzące przez ściany obiektów budowlanych

Jeśli rury przechodzą przez ściany obiektu budowlanego, przejścia rur przez ściany powinny być szczelne, zrealizowane za pomocą odpowiednich elementów dostarczonych przez producenta i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Wykonawca musi zapewnić elastyczność rurociągu wychodzącego z obiektu budowlanego, aby różnica w osiadaniu budowli i rurociągu nie doprowadziła do uszkodzenia rur.

Pierwsze złącze powinno być wykonane możliwie jak najbliżej ściany budowli, nie bliżej jednak jak 50 cm.

Jeśli w trakcie prowadzenia robót powstanie pusta przestrzeń pod wbudowaną rurą wychodzącą z budowli, Wykonawca powinien oczyścić tę przestrzeń z materiału obcego i nie ubitego, a następnie z wykonać z betonu podporę pod wystającą rurę. Podpora ta nie może sięgać poza pierwsze złącze elastyczne. Jeżeli pusta przestrzeń rozciąga się poza pierwsze złącze elastyczne, wówczas należy przywrócić podsypkę rury za pierwszym złączem przy użyciu ubitego materiału wypełniającego.

Należy zapewnić gąsoszczelność przejść rurociągów przez ściany budowli, jeśli to konieczne.

2.7.5.7. Cięcie rur

Jeśli z jakiegokolwiek powodu rury muszą być obcięte, Wykonawca powinien je obciąć zgodnie z zaleceniami producenta, w sposób zatwierdzony przez inżyniera. Należy uważać, aby nie uszkodzić żadnej części obcinanej rury. Wykonawca będzie odpowiedzialny za dokładne zmierzenie obcinanej rury oraz jakość wykonania cięcia.

2.7.5.8. Połączenia kołnierzowe i mechaniczne

Połączenia kołnierzowe należy wykonać bardzo starannie, zwracając szczególną uwagę na dokładne ustawienie rur i kołnierzy. Łączone materiały powinny być oczyszczone, a śruby dokręcane stopniowo, po przekątnej, z wykonaniem niewielkiego obrotu. Wszystkie ograniczenia dotyczące momentu dokręcania muszą być ściśle przestrzegane. Fabryczne złącza elastyczne należy zamontować zgodnie z zaleceniami producenta.

2.7.5.9. Montaż studni rewizyjnych

Studzienki rewizyjne należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej o grubości 30 cm i 10 cm warstwie chudego betonu.

Prefabrykowane kręgi studienne winny zostać dokładnie sprawdzone przed montażem. Jakikolwiek uszkodzenia dyskwalifikują wadliwy element. W czasie transportu, rozładunku i montowania należy używać specjalnych zawiesi, również do rektyfikacji należy użyć właściwych narzędzi.

W celu zapewnienia komunikacji wewnątrz obiektu i celu obsługi urządzeń i linii technologicznych należy zamontować włązy kanałowe. Włązy winny zostać osadzone w

otworach z odpowiednią starannością i dokładnie wypoziomowane. Kołnierz włazu winien być ustawiony we właściwej pozycji za pomocą odpowiednich narzędzi.

Montaż studzienek należy przeprowadzać zgodnie z sztuką budowlaną i wytycznymi dostawcy.

2.7.5.10. Czyszczenie i przegląd rurociągów

W tekstach dotyczących czyszczenia i przeglądu termin „rurociągi” obejmuje zarówno instalacje ułożone w tunelach jak i podwieszone.

W trakcie i po zakończeniu Robót Wykonawca powinien podjąć wszelkie niezbędne kroki, łącznie z założeniem zaślepek, aby zapobiec przedostaniu się szkodliwych substancji do wnętrza rurociągu.

Po wykonaniu włączów, komór i podobnych obiektów wewnątrz rurociągu Wykonawca winien oczyścić z mułu i gruzu metodą zatwierdzoną przez Inżyniera.

Rurociągi o nominalnej średnicy wewnętrznej 600 mm i mniejszej powinny mieć luźną zaślepkę przechodzącą przez rury w celu wykazania, że nie są zatkane - zaślepka ta powinna mieć kształt kuli lub walca o średnicy mniejszej o 25 mm od wewnętrznej średnicy rurociągu – o ile nie można zastosować innych metod sprawdzenia drożności.

Rurociągi o nominalnej średnicy wewnętrznej ponad 1000 mm będą po oczyszczeniu sprawdzone od wewnątrz, Wykonawca zapewni odpowiedni wózek, wentylację i sprzęt zabezpieczający oraz wszelki inny sprzęt i robociznę potrzebną do tego celu.

Rurociągi zostaną sprawdzone ponownie przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej i na żądanie Inżyniera będą ponownie oczyszczone w całości lub części.

2.7.5.11. Połączenia mechaniczne

Stosowane są głównie przy połączeniach PE/stal i rur PE z armaturą stalową.

Przy połączeniach z rurą stalową stosować kształtki elektrooporowe z gwintem. Uszczelki z wkładką metalową z tworzywa sztucznego dopuszczonego do kontaktu z wodą pitną.

2.7.5.12. Montaż elementów uzbrojenia i armatury

Zasuwy oraz wszelkie kształtki odgałęzieniowe pod hydranty itp., należy montować zgodnie z dokumentacją projektową, hydranty należy instalować dopiero po przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Na przewodach z PE należy instalować zasuw żeliwne kołnierzowe. Zasuwy montować w wykopie, w przypadku zasuw małych średnic do 160 mm, można je montować na powierzchni terenu i jako zmontowany węzeł z kształtkami przejściowymi opuszczać do wykopu. Każda zasowa żeliwna, hydrant powinny spoczywać na betonowym podłożu niezależnie od rodzaju gruntu. Przy montażu zasuw należy instalować trzpienie teleskopowe minimalizujące uszkodzenia przewodu. Dławice zasuw powinny być zaizolowane termicznie, jeśli ich wierzch znajduje się powyżej granicy przemarzania gruntu. Na drążkach do zasuw należy zamontować skrzynki uliczne żeliwne duże. Skrzynkę uliczną do zasuw należy obrukować lub obetonować 50x50cm.

Skrzynki uliczne duże z deklek ciężkim. Korpus z żeliwa lub polietylenu, (jeżeli z polietylenu to stosować HDPE, wytrzymałość na temperaturę +2000°C, podstawa pod skrzynkę z HDPE przenosząca obciążenie 40 T)

2.7.5.13. Oznakowanie trasy rurociągów PE i PCV

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem taśmą ostrzegawczą PVC z wkładką metalową. Końcówki taśmy należy doprowadzić do skrzynek od zasuw.

2.7.5.14. Skrzyżowania i kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Zabezpieczenia zaprojektować zgodnie z wytycznymi gestorów sieci. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykonać stosując zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia lub przebudowę kolidujących rurociągów.

Roboty prowadzić pod nadzorem gestorów sieci.

W miejscach o dużym zagęszczeniu sieci podziemnych wykonać przekopy poprzeczne celem uściślenia inwentaryzacji geodezyjnej przedstawionej na planach sytuacyjno-wysokościowych.

2.7.5.15. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

Po zakończeniu prac zasadniczych Teren Budowy należy uprzątnąć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót (lub lepszego) i uzyskać aprobatę Inżyniera i właściciela terenu.

2.7.6. Kontrola jakości

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

2.7.6.1. Kontrola jakości materiałów

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych i wymagań niniejszych WWiO.

2.7.6.2. Kontrola jakości wykonania robót

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

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi WWiO oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez odpowiednią jednostkę. Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,

- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej.

Oś przewodu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

Minimalna szerokość wykopu powinna być zgodna z przepisami BHP podczas wykonywania robót budowlanych (ziemnych) oraz technologia montażową sieci i urządzeń, natomiast maksymalna szerokość wykopu nie powinna przekraczać szerokości określonej w projekcie.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w zatwierdzonym projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w zatwierdzonym projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.

Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli zatwierdzony projekt nie przewiduje inaczej, szalowanie to powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.

W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.

Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem powinno być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.

Wybrany rodzaj podłoża określi zatwierdzona dokumentacja techniczna.

Rury, kształtki, studnie kanalizacyjne, przygotowane do montażu powinny być oznakowane zgodnie z wymaganiami przyjętymi w zatwierdzonej dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Rury, kształtki, studnie kanalizacyjne powinny być zabezpieczone i składowane na płaskim, równym podłożu. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.

Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym przewód powinien być zagłębiony na całej długości, co najmniej na 1/4 swojego obwodu. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją.

Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczona ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymagań ustalonych w zatwierdzonej dokumentacji. Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu, nad wierzchem rury, nie powinna być mniejsza niż 20 cm. Zagęszczanie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

Przewody

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez odpowiednią jednostkę oraz wg wytycznych producenta rur.

2.7.6.3. Próby ciśnieniowe

Wykonawca przeprowadzi próby szczelności i stabilności wszystkich rurociągów i instalacji rurowych. Wszystkie próby powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera. Wykonawca powiadomi Inżyniera o zamiarze przeprowadzenia próby na co najmniej jeden pełny roboczy dzień wcześniej. Wykonawca dostarczy cały potrzebny Sprzęt, łącznie z rozporkami i blokami oporowymi, które mogą być potrzebne do efektywnego zbadania rurociągów przy podanych wartościach ciśnienia, i będzie odpowiedzialny za dostawę, a następnie odprowadzenie całej wody potrzebnej do prób, Wykonawca będzie odpowiedzialny za szczelność rurociągów przy odpowiednich ciśnieniach próbnych i na swój koszt usunie wszelkie napotkane trudności, niezależnie od ich przyczyny. W przypadku przeglądu lub próby zakończonej wynikiem niezadowolającym Wykonawca na własny koszt wymieni wadliwe rury, nieszczelności lub w Inny sposób naprawi wadliwe roboty. Po wykonaniu takich napraw rurociąg zostanie ponownie oczyszczony i zbadany, aż uzyska aprobatę Inżyniera.

Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- ewentualne wymagania inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 600 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne, odcinek przewodu powinien mieć na całej swojej długości stabilny zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami -wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego zainstalowane odpowietrzenia 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 niższego 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 oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

2.7.6.3.1. *Próby rurociągów bezciśnieniowych*

Przewody grawitacyjne winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610 (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych).

Wszystkie pozostałe rurociągi bezciśnieniowe o nominalnej średnicy wewnętrznej 800 mm i mniejszej, ułożone w wykopie, Wykonawca winien poddać próbie wstępnej po ułożeniu i połączeniu, lecz przed zasypaniem, oraz próbie końcowej po zasypaniu. Rurociągi ułożone w tunelach lub podwieszane Wykonawca winien poddać próbie końcowej po zakończeniu ich budowy. O ile nie postanowiono inaczej, próby rurociągów Wykonawca winien przeprowadzać odcinkami między wjazdami. Ponadto rurociągi zaznaczone na rysunkach projektowych jako linie proste powinny być poddane próbie liniowości za pomocą wiązki światła, zgodnie z opisem zawartym w specyfikacji układania rurociągów.

Próby wstępne i końcowe będą dotyczyć rurociągów o nominalnej średnicy wewnętrznej większej od 800 mm. Odbiór tych rurociągów będzie zależał od pomyślnego wyniku próby infiltracyjnej oględzin rur i złączy.

2.7.6.3.2. *Próba końcowa*

Odcinek badanego rurociągu Wykonawca winien napęłnić czystą wodą, aby uzyskać wewnętrzne ciśnienie co najmniej 1,2 m w najwyższym punkcie i maksymalnie 6 m w najniższym punkcie. Wykonawca winien uwzględnić poprawkę na ewentualne ciśnienie wody gruntowej z zewnątrz. Po 30 minutach Wykonawca winien w razie potrzeby uzupełnić ilość wody, a w ciągu następnych 60 minut ubytek wody nie powinien przekroczyć 0,25 litra na 1 metr średnicy i na 1 metr długości badanego rurociągu. Ponadto nie może być żadnego wykrywalnego wycieku w żadnym punkcie rurociągu.

Próba ta nie będzie wymagana, jeśli według Inżyniera jest nieodpowiednia z powodu występowania wysokiego poziomu wód gruntowych.

2.7.6.3.3. *Próba infiltracyjna*

Po zasypaniu rurociągu i przywróceniu powierzchni terenu do stanu pierwotnego wszystkie rurociągi i powiązane z nimi włazy Wykonawca winien poddać próbie infiltracyjnej.

Nie powinno być żadnego zauważalnego napływu wody w żadnym punkcie rurociągu ani przepływu w żadnym włazie i wylocie.

2.7.6.3.4. *Próby rurociągów ciśnieniowych*

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 minut poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być możliwy dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane. Ciśnienie próbne P_p powinno wynosić:

- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_f do 1 MPa $P_p = 1,5 p_f$ lecz nie niższe niż 1 Mpa,
- dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym p_f ponad 1 MPa $P_p = p_f + 0,5$ 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 Inżyniera

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu, niezależnie od średnicy, należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

2.7.6.3.5. Próba końcowa

Po oczyszczeniu i oględzinach wszystkie rurociągi ciśnieniowe Wykonawca winien poddać próbie ostatecznej przy użyciu czystej wody, zgodnie z opisem przedstawionym poniżej. W przypadku rurociągów ułożonych w wykopie próbę tę Wykonawca winien przeprowadzić po zasypaniu wykopu.

Próbie Wykonawca winien przeprowadzić na dogodnych odcinkach rurociągu o długości do 400 m, przez napełnienie wodą pod ciśnieniem. Oprócz prób poszczególnych odcinków Wykonawca winien wykonać próbę dla całego rurociągu, zgodnie z taką samą procedurą jak dla poszczególnych odcinków. Badany odcinek Wykonawca winien wypełnić wodą w taki sposób, aby powietrze zostało usunięte. W przypadku rur z materiału pochłaniającego wodę (np. rur wykładziną cementową) napełniony rurociąg można pozostawić na pewien czas, zazwyczaj na 24 godziny, pod ciśnieniem niższym od ciśnienia próbnego. Następnie ciśnienie wewnątrz rurociągu Wykonawca winien stopniowo podwyższać do określonego ciśnienia próbnego i utrzymać przez jedną godzinę. Później pompy Wykonawca winien wyłączyć. Przez następną godzinę trwania próby nie wolno dopuścić, aby dodatkowa woda dostała się do wnętrza rurociągu. Po upływie tego czasu Wykonawca winien przywrócić poprzednie ciśnienie za pomocą pompy i zmierzyć ilość wody wypływającej z rurociągu do momentu osiągnięcia takiego ciśnienia jak na końcu próby. Ubytek wody nie może przekraczać 2 litrów na 1 metr średnicy nominalnej, na 1 kilometr długości i na 1 metr ciśnienia (średnie ciśnienie w odcinku rurociągu) na 24 godziny. Ponadto nie może

być widocznych przecieków ani przesunięć w żadnym punkcie rurociągu. Wykonawca winien zwrócić szczególną uwagę na zakręcenie zaworów odpowietrzających i innej armatury, jeśli jest zamontowana, niestosowanie ciśnienia wyższego od podanego w żadnym punkcie rurociągu oraz odpowiednie zamocowanie rurociągu przed przeprowadzeniem próby.

Niedozwolone są próby zaworów podłączonych do istniejącej komunalnej sieci wodociągowej ze względu na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia. Próby innych zakręconych zaworów (łącznie z odpowietrzającymi), nie zamontowanych na wodociągach, może Wykonawca przeprowadzić na własne ryzyko pod warunkiem, że zawory mają odpowiednie ciśnienie znamionowe, są mocno przykręcone, a ewentualne ich uszkodzenie podczas prób zostanie naprawione na koszt Wykonawcy.

Po zakończeniu prób wszystkie otwarte końce rurociągu Wykonawca winien zaślepić odpowiednimi zatyczkami, aby uniemożliwić zamulenie lub inne szkodliwe zanieczyszczenie przez odbiorem eksploatacyjnym rurociągu.

2.7.6.4. Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Płukanie i dezynfekcję przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 805 i wytycznymi w DP. W szczególności:

Po zakończeniu budowy sieci wodociągowej i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić minimum 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru, należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych przewodu, wykonanych w jednostce badawczej do tego upoważnionej, wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania dla wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

2.7.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8. Poza wymienionymi w ww. rozdziale, 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 sieci. Warunkiem przystąpienia do prac odbiorowych jest zatwierdzenie przez Inżyniera następujących dokumentów dostarczonych przez Wykonawcę:

- Protokoły odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu (odbiorów wstępnych),
- Pozytywne wyniki bakteriologicznych badań wody wykonanych w jednostce badawczej do tego upoważnionej,
- Deklaracje, certyfikaty zgodności i atesty wbudowanych w sieci i przyłącza materiałów,
- Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- Rysunki na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, gazowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

- Oświadczenia właścicieli nieruchomości, na których realizowane były roboty potwierdzająca brak zastrzeżeń do sposobu odtworzenia terenu.

2.7.8. Przepisy związane

2.7.8.1. Normy

PN-EN 805:2002	Zaopatrzenie w wodę wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
PN-EN 1610:1997	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 12201-2:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 2: Rury
PN-EN 12201-3:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-4:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
PN-EN 1401-1:2009	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
PN-EN 1074 -1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
PN-EN 1074 -3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
PN-EN 1074 -4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
PN-EN 1074 -5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca.
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
PN-EN 295-1:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -Wymagania.
PN-EN 295-2:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Sterowanie jakością i pobierania próbek.
PN-EN 295-3:2012	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Metody badań.

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
PN-EN 295-7:2001	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Wymagania dotyczące kamionkowych rur i złączy przeznaczonych do przeciskania.
PN-EN 1916:2005	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 545:2010	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - wymagania i metody badań.
PN-90 H-74108	Rury z żeliwa sferoidalnego dla rurociągów ciśnieniowych i bezciśnieniowych. Wykładzina z zaprawy cementowej nakładanej odśrodkowo. Wymagania ogólne.
PN-EN 14628:2006(u)	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego. Zewnętrzne powłoki na rury z polietylenu. Wymagania i metody badania
PN-EN 15189:2006(u)	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego. Zewnętrzne powłoki poliuretanowe na rurach. Wymagania i metody badania.
BN-83/8971-06.00	Prefabrykaty z betonu. Rury i kształtki bezciśnieniowe.
BN-83/8971-06.1	Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN 10088-1:2007	Stale odporne na korozję. Gatunki
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych. Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości.
PN-EN 1591-1+A1:2009/AC:2011	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Metoda obliczeniowa
PN-EN 1591-2:2008	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 2: Parametry uszczelek
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN
PN-EN 1515	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki.
PN-EN 1563	Odlewnictwo. Żeliwo sferoidalne
PN-EN 1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-B-10702	Wodociągi i kanalizacje. Zbiorniki. Wymagania i badania.

PN-B-10736:1999	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 1074 -1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1074 -2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
PN-EN 1074 -3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
PN-EN 1074 -4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
PN-EN 1074 -5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca.
PN-EN 1717:2003	Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczaniu przez przepływ zwrotny.
PN-EN 13828:2005	Armatura w budynkach -- Ręcznie otwierane i zamykane kurki kulowe ze stopów miedzi i stali nierdzewnej do instalacji wodociągowych w budynkach -- Badania i wymagania.
PN-B-10720:1999	Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-ISO 4064:1997	Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003.
PN-B-02481:1998	Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 25817	Złącza stalowe spawane łukowo.
PN-EN 26520	Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami.	
PN-EN 970	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badanie wizualne.
PN-EN 12157:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych.
Badania radiograficzne złączy spawanych. Poziomy akceptacji	

2.7.8.2. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej,
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 4 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych – zeszyt nr 4 2002 r,

- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 3 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”, wrzesień 2001r,
- Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.

2.8. WWIO-08. ROBOTY ELEKTRYCZNE

2.8.1. Wprowadzenie

2.8.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z zadaniem „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.8.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.8.1.1

2.8.1.3. Zakres robót

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych oraz standardów wykonania dla wyposażenia i instalacji elektrycznych. Ogólne wymagania mają zastosowanie wszędzie tam gdzie mają odniesienie chyba, że w osobnych paragrafach specyfikacji te wymagania zostały zmienione.

Instalacje elektryczne obejmują: projekt, dostawę, instalację, odbiór i rozruch do osiągnięcia pełnej mocy, systemy sterowania oraz system SCADA (opisany w części AKPiA).

Normy instalacyjne

Wszystkie roboty elektryczne muszą wykonywać osoby posiadające aktualne uprawnienia aprobowane przez właściwe instytucje, pozwalające wykonawcy kontraktu na prace przy urządzeniach i okablowaniu średniego i niskiego napięcia.

Całość wyposażenia i instalacji musi zostać wykonana zgodnie z wymaganiami:

- 1) Polskie Normy Elektryczne (dopuszcza się stosowanie norm Równoważnych).
- 2) Norma Europejska EN 60204-1 Wyposażenie elektryczne maszyn.
- 3) Norma Europejska EN 60439-1 i EN 60439-3 dla projektowania tablic rozdzielczych.
- 4) Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna IEC 364 seria dla instalacji w budynkach.
- 5) Norma Europejska EN 292 Bezpieczeństwo maszyn – zasady oceny ryzyka.

Całość wyposażenia elektrycznego musi posiadać aprobaty i dopuszczenia polskich instytucji certyfikujących.

Zakres niniejszych warunków obejmuje zasady prowadzenia robót związanych z wykonaniem robót elektrycznych, a w szczególności:

- wykonanie kompletnego projektu budowlanego branży elektrycznej,
- wykonanie kompletnego projektu wykonawczego branży elektrycznej,
- wykonanie linii zasilających nn,
- dostawa i montaż rozdzielni - dostawa i montaż skrzynek sterowania lokalnego,
- wykonanie instalacji kablowej siły wraz z podłączeniami,
- wykonanie linii kablowych sterowniczo sygnalizacyjnych, pomiarowych i dla potrzeb AKPiA,
- dostawa i montaż opraw oświetleniowych, gniazd wtyczkowych,

- wykonanie instalacji oświetleniowej, gniazd wtyczkowych,
- wykonanie instalacji oświetlenia zewnętrznego,
- wykonanie instalacji połączeń wyrównawczych, odgromowej i uziemiającej.

2.8.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

Wszystkie materiały stosowane należy dobierać do obciążenia, powinny być one pierwszej jakości oraz wyselekcjonowane dla długiego okresu eksploatacji oraz minimum obsługi. Wszystkie materiały i ich wykończenie należy dobierać pod względem ich długiej eksploatacji w warunkach klimatycznych miejsca 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.

Materiałami stosowanymi do wykonania w/w robót są między innymi materiały:

- transformatory, rozdzielnie,
- rozdzielnice, szafy, pulpity, tablice przekaźnikowe i nastawcze,
- silniki,
- baterie kondensatorów,
- oprawy oświetleniowe zwykłe, świetlówkowe, bryzgoszczelne,
- wyłączniki krańcowe,
- skrzynki i rozdzielnice skrzynkowe,
- łączniki, przyciski, gniazda instalacyjne, odgałęźniki - zwykłe; bryzgoszczelne ,
- przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 7,5 mm²,
- przewody kabelkowe o łącznym przekroju żył do 2,5 mm²,
- przewody izolowane jednożyłowe,
- przewody uziemiające i wyrównawcze,
- kable sygnalizacyjne i sterownicze wielożyłowe,
- kable o masie do 0,5 kg/m YKSLY,
- kable o masie do 1,0 kg/m YKSLY,
- kable o masie do 0,5 kg/m YKY,
- kable o masie do 5,5 kg/m YKY,
- rury winidurowe o średnicy do 20 mm,
- przepusty rurowe hermetyczne Ø 160 mm,
- rury osłonowe PVC Ø 110 mm, Ø 160 mm,
- rury osłonowe dwudzielne PVC Ø 110 mm, Ø 160 mm,
- słupy i maszty oświetleniowe o masie do 300 kg,
- wysięgniki rurowe o masie do 30 kg,
- wysięgniki rurowe o masie do 15 kg,
- oprawy oświetlenia zewnętrznego,
- układy pomiarowo-sygnalizacyjne,
- piasek,
- rury PVC 110/3, 110/5, 110/6 do budowy kanalizacji kablowej,

- rury RHDPE 140/8,3 z wkładką PVC 110/3, 110/5, 110/6,
- studnie kablowe rozdzielcze, prefabrykowane,
- słupy bliźniacze, żelbetowe,
- uziomy szpilkowe miedziowane,
- skrzynki słupowe i naścienne,
- złącza równoległe, przelotowe, odgałęźne, zespoły łączówek,
- mufy żeliwne przelotowe,
- mufy termokurczliwe przelotowe,
- kable YKY o masie do 2,0 kg/m,
- kable YKY o masie do 3,0 kg/m,
- kable YKY o masie do 5,5 kg/m,
- kable HAKnFt o masie do 9,5 kg/m,
- bednarka FeZn,
- słupy linii napowietrznej NN,
- złącza kablowe,
- szynoprzewody (dla oświetlenia i rozdziału energii).

2.8.2.1. Szafy rozdzielcze niskiego napięcia

Wszystkie szafy rozdzielcze i sterownicze niskonapięciowe prądu przemiennego powinny być zespołami poddanymi próbom typu i spełniającymi zalecenia norm.

O ile w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego nie podano inaczej znamionowe napięcie robocze nie może być niższe niż 400 V, a znamionowe napięcie izolacji nie może być niższe od 660 V.

Prąd znamionowy szyn zbiorczych i zespołów funkcjonalnych nie może być niższy od wartości podanych w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego.

Znamionowa wytrzymałość zwarciowa nie może być niższa od wartości podanej w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego.

Przewody między głównymi szynami zbiorczymi a strona zasilania poszczególnych zespołów funkcjonalnych powinny być możliwie jak najkrótsze i o odpowiednim przekroju poprzecznym, aby zapewnić najwyższy możliwie stopień zabezpieczenia pracowników przed zwarcie na zaciskach zasilania tych zespołów.

Warunki robocze wymagają maksymalnej ciągłości zasilania. Wykonawca powinien przy współpracy z Inżynierem zapewnić pełną selektywność całego systemu zabezpieczeń, który może zawierać urządzenia niewymienione w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego. Awaria jednego z zespołów funkcjonalnych nie może wpłynąć na działanie żadnego innego zespołu. Wykonawca powinien dostarczyć certyfikaty następujących prób homologacyjnych, zgodnie z normą PN-EN 60439-1:2003:

- ograniczenia przyrostu temperatury,
- właściwości dielektryczne,
- wytrzymałość zwarciowa,
- skuteczność obwodów zabezpieczających.

Próba ta musi być certyfikowana przez uprawnioną instytucję, zgodnie z obowiązującą Polską Normą. Certyfikaty prób wytrzymałości zwarciowej powinny obejmować próby zwarciowe na wyjściowych zaciskach zespołów funkcjonalnych każdego typu oprócz zwarć na szynach.

Każdy zespół podlegający próbom typu powinien składać się z szafek lub skrzynek modułowych. Przewód ochronny nie może być odsłonięty. Każdy testowany zespół powinien być przystosowany do zamontowania na stałe zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz budynku i posiadać zgodny ze Szczegółowymi Wymaganiami Zamawiającego dostęp z przodu i z tyłu.

O ile w Szczegółowych Wymaganiach Zamawiającego nie podano inaczej, zespoły wejściowe powinny być wyjmowane, a wyjściowe zamontowane na stałe. Każda przegroda szyny zbiorczej powinna posiadać pokrywę zdejmowaną bez pomocy narzędzi. Każda taka pokrywa powinna posiadać etykietę ostrzegawczą.
na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

2.8.2.2. Kable i przewody

Powinny być używane następujące rodzaje kabli:

- Kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi na napięcie 0,6/1kV. Przekrój żył dobrany do obciążenia. Przekrój minimalny 2,5 mm²,
- Kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi ekranowane na napięcie 0,6/1kV pomiędzy falownikami i urządzeniami łagodnego startu a silnikami. Przekrój minimalny 2,5 mm².

Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej żółtozielony.

Kable sterownicze z żyłami miedzianymi na napięcie 750 V z żyłami oznaczonymi numerami lub kolorami. Minimalny przekrój żyły 1 mm². Kable sterownicze powinny mieć 20 % żył rezerwowych.

Przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi, w izolacji poliwinylowej na napięcie 750 V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasnoniebieski natomiast dla żyły ochronnej żółtozielony. Minimalny przekrój żyły 2,5 mm² do zasilania odbiorów i gniazd remontowych, a 1,5 mm² dla instalacji oświetleniowej.

2.8.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w p. 1.4.

Roboty związane z wykonaniem instalacji elektrycznych będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy następujących urządzeń i narzędzi do prac instalacyjnych:

- drobne narzędzia ręczne do kabli i robót montażowych,
- rusztowania do robót ziemnych.

Sprzęt i narzędzia mają zapewnić wykonanie robót bezpiecznie i prawidłowo. Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.8.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Materiały będą przewożone dowolnymi środkami transportu, gwarantującymi zachowanie własności przewożonych materiałów.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

2.8.5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w p. 1.6. Wykonawca Kontraktu gwarantuje, że instalacja jest wykonana zgodnie z najwyższymi standardami staranności w odniesieniu do widocznych przejść przewodów oraz rozmieszczenia i ustawienia urządzeń i instalacji. Wykonawca kontraktu określa ilość i umiejscowienie instalacji i urządzeń oraz przygotowuje inwentaryzację oraz szczegółowy projekt z rysunkami umiejscowienia. Ostateczną lokalizację w budynkach instalacji i urządzeń należy uzgodnić na miejscu z Inżynierem przed montażem. Wykonawca kontraktu uzgadnia z producentami rozdzielnic i paneli obecność wykwalifikowanych pracowników do nadzoru wyładunku, ułożenia na fundamentach, montażu oraz odbioru wszystkich rozdzielnic i paneli sterowania.

2.8.5.1. Pomiary

Należy dostarczyć liczniki i przekładniki zgodne z wytycznymi projektowania układów pomiarowo rozliczeniowych obowiązujące na terenie miejscowego Zakładu Energetycznego.

Wykonawca kontraktu prowadzi uzgodnienia z miejscowym Zakładem Energetycznym tak, aby zainstalowano właściwe liczniki.

2.8.5.2. Biegunowość

Należy zachować następującą biegunowość dla wszystkich urządzeń ujętych w zakresie prac – patrząc od przodu:

- dla urządzeń dwubiegunowych, biegun fazowy lub pod napięciem u góry (lub z lewej strony) neutralny oraz ochronny lub uziemiony u dołu (lub z prawej). W gniazdach wtykowych należy zachować biegunowość zgodnie Normami EN/IEC lub innymi (jeśli występują),
- dla urządzeń trójpolowych lub czteropolowych, kolejność faz L1, L2, L3, neutralny i ochronny patrząc od góry do dołu lub od lewej do prawej odpowiednio dla układu pionowego lub poziomego,
- oznaczenie kolorowe faz i ich sekwencja musi być zgodna z Polskimi przepisami.

Wszystkie żyły przewodów należy oznaczać zgodnie z układem faz.

W instalacjach w budynkach, gdy we wspólnym systemie występuje więcej niż jedna faza w jednym pomieszczeniu, należy właściwie oznaczyć przewody pod napięciem, a instalacje i wyłączniki trwale oznaczyć i porozdzielać zgodnie ze stosownymi paragrafami Norm EN/IEC.

2.8.5.3. Wyższe harmoniczne

Wykonawca kontraktu zapewnia, że wyposażenie elektryczne dostarczane w ramach kontraktu, działające w obecności jakichkolwiek harmonicznym występujących w zasilaniu dostarczonym przez Zakład Energetyczny nie będzie miało szkodliwego wpływu na działanie instalacji lub wyposażenia dostarczanego w ramach kontraktu. Dodatkowo wykonawca kontraktu gwarantuje, że wszystkie wymagania miejscowego Zakładu Energetycznego odnośnie prądów harmonicznym lub zniekształceń napięcia nie zostaną przekroczone w wyniku działania instalacji w najmniej korzystnych warunkach.

2.8.5.4. Poziomy zakłóceń

Instalacja elektryczna oraz jej konfiguracja będzie zawierać wszystkie niezbędne urządzenia aby całość pracowała w zakresie parametrów znamionowych w przypadku wystąpienia usterek w postaci zarówno zwarć symetrycznych jak i niesymetrycznych, zwarć doziemnych we wszystkich możliwych warunkach działania w dowolnym punkcie obwodu elektrycznego wykonanego w ramach kontraktu.

Należy wykonać obliczenia poziomów zakłóceń.

Całość wyposażenia będzie mieć właściwe parametry znamionowe, w celu ograniczenia poziomu zakłóceń należy stosować urządzenia zmniejszające poziom zakłóceń, dławiki, uziemianie punktów zerowych rezystorami.

Ograniczenie poziomu zakłóceń należy osiągać bez powodowania problemów z napięciem na jakiegokolwiek szynie zbiorczej lub części urządzenia zasilanym z dowolnego źródła.

Wykonawca kontraktu dokona pełnego uzgodnienia z miejscowym Zakładem Energetycznym na temat poziomu zakłóceń w sieci energetycznej.

2.8.5.5. Rozdzielnice, Zasilanie Pomocnicze i Transformatory

Wykonawca kontraktu zaprojektuje i zainstaluje rozdzielnice, zasilanie pomocnicze oraz transformatory, tak aby zapewnić właściwe działanie obiektu i wyposażenia dostarczanego w ramach kontraktu.

2.8.5.6. Systemy blokad

Należy dostarczyć kompletny system mechanicznych i elektrycznych blokad oraz urządzeń ochronnych dla całej instalacji elektrycznej, gwarantujący bezpieczną i nieprzerwaną pracę obiektu. Blokady mają za zadanie zapewnić:

- bezpieczeństwo personelu zatrudnionego przy obsłudze i konserwacji obiektu,
- właściwą sekwencję działania podczas uruchamiania i wyłączenia obiektu.

Bezpieczeństwo obiektu w czasie normalnej pracy lub w sytuacjach awaryjnych.

Blokady mają działać prewencyjnie a nie korekcyjnie.

Wykonawca kontraktu odpowiada za przygotowanie schematu blokad wraz z diagramem łączy do akceptacji przez Inżyniera.

2.8.5.7. Rozdzielnice Średniego Napięcia oraz Sterowania

Stopień zabezpieczenia

Ustawienia ochrony wyłącznika, wartości bezpieczników wielkiej mocy i ustawienia przełączników ochronnych silników będzie właściwie stopniowane, powinno to obejmować uzgodnienie z Zakładem Energetycznym urządzeń ochronnych na sieci zasilającej 'u źródła'. Stopniowanie będzie obejmować zarówno prądy nadmiarowy jak i zwarcia doziemne.

Należy dostarczyć do aprobaty standardowe wykresy stopniowania wraz obliczeniami i proponowanymi ustawieniami.

Wykaz końcowych ustawień dla wszystkich urządzeń ochronnych należy przedłożyć jako część dokumentacji odbiorowej. Będzie on w postaci zestawienia pokazującego lokalizację urządzenia, podającego producenta, typ, funkcję, wartość znamionową, ustawienia i dowolne inne dane związane z ustawieniem np. oporność zewnętrzną.

Wyposażenie będzie przystosowane dla obsługi od przodu, z wyłączeniem przypadku konieczności odłączania transformatorów napięcia dla których wymagany jest dostęp od tyłu.

Materiały

Obudowy będą wykonane z giętej blachy alucynkowej (AlZn) pokrytej farbami proszkowymi epoksydowymi. Konstrukcja sztywna, zamknięta, chroniąca aparaty przed zanieczyszczeniami i gryzoniami. Zabezpieczenie powierzchni z materiałów najwyższej jakości, zapewniające długotrwałą odporność na korozję.

Szyny zbiorcze i uziemiające będą wykonane z wysoko przewodzącej miedzi ciągnionej na zimno i odpowiednio izolowane, wszystkie inne główne komponenty przewodzące powinny być wykonane z litej miedzi.

Montaż

Wyposażenie będzie ustawiane jako wolnostojące na podłodze. Każde urządzenie będzie mocowane na co najmniej czterech śrubach.

Przestrzeń pracy

Należy zapewnić wolną przestrzeń do stania o szerokości min. 1000 mm wokół wyposażenia po wycofaniu elementów urządzenia lub wystających uchwytów sterowania. Będzie możliwe zamknięcie dowolnej pokryw po wycofaniu wózka wyłącznika.

Połączenia uziemiające

Każda rozdzielnica będzie wyposażona we właściwie dobraną szynę uziemiającą prowadzoną na całej długości rozdzielnicy z możliwością spięcia z przewodami miejscowymi i głównym zaciskiem uziemienia. Urządzenia sieci pierścieniowej będą wyposażone w główny zacisk uziemienia i możliwość połączenia z przewodami miejscowymi. Wbudowany wewnętrzny system uziemienia każdego urządzenia będzie trwale podłączony do szyny lub zacisku uziemienia. Połączenia skręcane będzie oblutowane.

Testowanie i Certyfikacja

Rutynowe próby działania

Rutynowe próby i kontrole działania będą obejmować:

Próbie wytrzymałości na napięcie o częstotliwości przemysłowej dla obwodu głównego.

Próby wytrzymałości na napięcie w obwodach sterowania i pomocniczych.

Pomiar oporności w obwodzie głównym.

Próba działania mechanicznego.

Inne próby konieczne do pokazania zgodności ze specyfikacją i rysunkami.

Warunki otoczenia

Jeśli nie sprecyzowano inaczej montaż i urządzenia będzie zapewniać właściwe działanie przy temperaturach z zakresu -10°C do 40°C oraz wilgotności względnej 80%

Szkolenie

Wykonawca kontraktu zapewnia szkolenia w zakresie działania Rozdzielnic średniego napięcia.. Należy zapewnić udział specjalistów znających dobrze instalowane typy rozdzielnic.

2.8.5.8. Rozdzielnice średniego napięcia oraz rozdzielnice niskiego napięcia do zasilania i sterowania odbiorów

2.8.5.8.1. Budowa

Rozdzielnice średniego napięcia kompaktowe, dostęp dwustronny. Wyłączniki SN w technologii SF6 o niskim ciśnieniu (0,15 Ma/1,5 bar).

Dla rozdzielnic niskiego napięcia stosować rozwiązania systemowe, gwarantujące pełną kompatybilność elementów konstrukcyjnych rozdzielnicy oraz aparatury w niej zastosowanej jak również łatwą ich przyszłą rozbudowę.

2.8.5.8.2. Rozbudowa

Przyjęte rozwiązania zapewnią łatwą rozbudowę układów zasilania dla przyszłych odbiorów.

2.8.5.8.3. Uziemienie

Każdy zespół w rozdzielnicy średniego napięcia będzie posiadać wbudowane elementy uziemiające zarówno dla szyn jak i obwodu.

2.8.5.8.4. Przesłony bezpieczeństwa jako element ochrony podstawowej

Należy zapewnić automatyczne przesłony bezpieczeństwa w celu zakrycia szyn zbiorczych i wystających części obwodów podczas odłączenia. Będą one posiadać napęd wymuszony w każdym kierunku z możliwością zablokowania kłódką w pozycji zamknięcia. Każda przesłona będzie miała samoresetującą się zapadkę dla celów prób i konserwacji.

2.8.5.8.5. Blokady

Należy zapewnić mechaniczne i elektryczne blokady w celu uniknięcia możliwości złego działania.

2.8.5.8.6. Systemy ochrony

Należy zastosować przynajmniej następujące systemy ochrony:
zabezpieczenie przed zanikiem fazy

- Zabezpieczenie nadprądowe,
- Ograniczone zabezpieczenie przed zwarciami doziemnymi ,
- Rezerwowe zabezpieczenie przed zwarciami doziemnymi.

2.8.5.8.7. Wyłączniki

Jeśli nie określono inaczej minimalny prąd zwarciový powinien wynosić 12,5 kA, a wartość prądu znamionowego dobrana wg wartość prądu znamionowego odbioru.

Wyłączniki będą zabezpieczać przed jakimikolwiek zwarciami, które mogą wystąpić w systemie bez szkody dla wyposażenia i personelu obsługi.

Wyłączniki o tym samym wykonaniu i tych samych parametrach znamionowych będą wzajemnie wymienne.

2.8.5.8.8. Ochrona i oprzyrządowanie

Przekładniki prądowe i transformatory napięcia

Przekładniki prądowe i transformatory napięcia stosowane w obwodach ochronnych i oprzyrządowaniu będą zaprojektowane zgodnie z zaleceniami odpowiednich norm.

Rozdzielnie główne niskiego napięcia należy wyposażyć w analizatory sieci z możliwością odczytu lokalnego oraz przesyłu danych do systemu SCADA dedykowanego dla energetyki.

Woltomierze i Amperomierze

Woltomierze i amperomierze będą zainstalowane w obwodzie każdego wyłącznika doprowadzenia zasilania oraz rozrusznika silnika w celu prowadzenia monitorowania fazy, napięcia i prądu po stronie obciążenia sterowanego przełącznikami wybierakowymi. Wyłączniki amperomierza będą typu: załączony przed rozłączeniem.

Przełączniki ochronne

Przełączniki ochronne wyłączników będą, jeśli nie określono inaczej typu elektronicznego i będą znajdować się w wyjmowanych obudowach. Będą one zainstalowane na froncie panelu w szafce przyrządu powyżej wyłącznika.

2.8.5.8.9. Rozruszniki silników niskiego napięcia

Typ

Rozdzielnica sterowania silnika powinna być z rozłącznikiem próżniowym, przystosowana do bezpośredniego rozruchu silnika.

Na panelu frontowym należy zainstalować następujące wskaźniki i elementy sterowania: Przyciski START/STOP, lampki kontrolne: zasilanie włączone, silnik w ruchu, wyzwolony, wyłączniki kluczykowe wielopozycyjne jeśli są wymagane, licznik godzin i inne elementy w razie potrzeby. Dla potrzeb systemu SCADA należy przewidzieć styki bez-potencjałowe.

2.8.5.9. Transformatory

Parametry znamionowe

Przewiduje się zastosowanie transformatorów suchych w izolacji żywicznej wzmocnionej włóknem szklanym zapobiegającej przedostawaniu się wilgoci i chroniącej przed agresywnym środowiskiem, wewnętrznych z pełną automatyką zabezpieczeniową umożliwiającą ich pełny zdalny monitoring i sterowanie. Transformatory należy dobierać do ciągłej pracy przy parametrach znamionowych dla danej temperatury otoczenia i warunków środowiskowych panujących na terenie Zakładu. Należy uwzględniać poprawkę występowania harmonicznych związanych z nieliniowymi obciążeniami. Wykonanie zgodnie z normami IEC 60076-11.

Transformatory winny być w wykonaniu suchym, materiał uzwojeń- miedź, muszą spełniać warunki pracy równoległej, wyprowadzenie do rozdzielni niskiego napięcia poprzez szynoprzewody.

2.8.5.10. Rozdzielnice napędów

W miarę możliwości rozdzielnice niskiego napięcia i centra sterowania silników powinny pochodzić od jednego wybranego producenta, a ich konstrukcja będzie wykonana z elementów wybranych pod względem pełnej standaryzacji.

Należy stosować tylko elementy posiadające certyfikaty IEL, ASTA lub KEMA i zgodne z założonymi poziomami zakłóceń.

Rozdzielnica niskiego napięcia oraz panele sterowania silnikami itp. będą opracowane i wykonane zgodnie z Polskimi Normami oraz wytycznymi IEC 439-3 oraz IEC 439-1.

2.8.5.11. Zestawy wielosegmentowe niskiego napięcia

Generalnie szafy elektryczne będą wykonane z blachy alucynkowej (AlZn) pokrytej farbami proszkowymi: epoksydowymi (rozdzielnie wewnętrzne) lub poliestrowymi (rozdzielnie zewnętrzne). Będą mieć konstrukcję sztywną całkowicie zamkniętą z ryglowanymi drzwiczkami umieszczonymi z przodu. Panele będą posiadać dostęp wyłącznie od przodu.

Obudowy rozdzielni, tablic odpiływów, rozdzielni sterujących w obiektach technologicznych, w których mogą występować czynniki korodotwórcze muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Rozdzielnice niskiego napięcia i tablice kontrolne oraz indywidualne obudowy dla instalacji wewnątrz budynków będą mieć obudowy o stopniu ochrony min. IP 54.

Przedziały będą łatwo dostępne dla celów obsługi. Należy zapewnić przegrody pomiędzy przedziałami gwarantujące bezpieczną obsługę dowolnego obwodu podczas gdy pozostałe przedziały tablicy są pod napięciem.

Ze względu na wymaganą sztywność, szafy nie powinny być zbudowane z wyjmowanych elementów.

Wszystkie zaciski lub wyposażenie pod napięciem zainstalowane na drzwiczkach przedziałowych lub pokrywach obudowy będą właściwie przysłaniane jeśli nie są chronione za pomocą zablokowanego odłącznika. Wszelkie drzwiczki i pokrywy na zawiasach będą efektywnie uziemiane za pomocą oddzielnego przewodu.

Wszelkie zakończenia kabli wychodzących, włącznie z instalacją oświetleniową, gniazdami itd. będą posiadać zaciski. Zakończenia w bezpiecznikach i miniaturowych wyłącznikach są niedopuszczalne.

Rozdzielnice i panele będą wyposażone w niezbędne połączenia, okablowanie, tabliczki, miedziane szyny zbiorcze. Połączenia będą wykonane z zachowaniem oznaczeń faz i właściwie uziemione.

Jeśli konieczne są połączenia między różnymi panelami wykonawca kontraktu gwarantuje, że oznaczniki przewodów posiadają właściwe numery referencyjne.

2.8.5.11.1. Bezpieczeństwo

Należy zapewnić blokady gwarantujące, że nie ma możliwości dostępu bez użycia odpowiednich narzędzi do dowolnego przedziału zawierającego nieosłonięte elementy pod napięciem, chyba że wyposażenie wewnątrz takiego przedziału jest odłączone od zasilania.

Jeśli istnieje konieczność użycia urządzeń zasilanych ze źródła zewnętrznego wewnątrz obudów urządzeń niskiego napięcia, wszystkie zaciski będą nakładki izolacyjne tak, aby uniknąć przypadkowego dotknięcia, a także należy zainstalować tabliczki ostrzegawcze. Bariera ochronna będzie mieć min. stopień ochrony IP2x.

2.8.5.11.2. Uziemienie rozdzielnic

Pojedyncze obudowy wyposażone zostaną w zaciski lub szyny ochronne. Obudowy wielosegmentowe będą posiadać ciągłą szynę uziemiającą, rozciągającą się na całej długości. Każdy segment powinien być podłączony do szyny ochronnej.

Szyna ochronna będzie posiadać dwa zaciski do podłączenia z instalacją uziemień wyrównawczych.

Wzrost temperatury szyny uziemiającej i połączeń w warunkach zwarcia nie będzie powodować uszkodzenia szyny ani wyposażenia do niej podłączonego.

Śruby lub zaciski zakończeń uziemienia będą mosiężne o średnicy co najmniej 8mm.

2.8.5.11.3. Wyłączniki główne

Wyłącznik główny lub wyłączniki każdej instalacji będą mieć oznakowanie przewidziane dla takich zespołów i będą łatwo rozróżnialne od innego wyposażenia dzięki grupowaniu, oznaczaniu kolorami lub innymi stosownymi środkami, tak aby były łatwo rozpoznawalne w razie awarii. Jeśli w budynku występuje więcej niż jeden wyłącznik główny, każdy z nich będzie posiadać oznaczenia informujące o przynależności do odpowiedniej sekcji. Dostęp do wyłączników będzie zapewniony od przodu.

2.8.5.11.4. Rozdzielnice

Rozdzielnice mają zawierać rozłączniki główne. Dostęp do pól odpływowych będzie możliwy bez otwierania rozłączników bezpiecznikowych, jednakże dostęp do bezpieczników będzie możliwy jedynie poprzez otwarcie rozłącznika. Wyłączniki nadprądowe powinny być typu „S” znanych producentów. Wielkości wyłączników nadprądowych kolejno po sobie następujących muszą zapewnić selektywność wyłączania.

2.8.5.11.5. Szyny zbiorcze i połączenia szyn zbiorczych

Wszystkie szyny zbiorcze i połączenia szyn zbiorczych będą wykonane z miedzi. Szyny zbiorcze i połączenia będą identyfikowane poprzez oznaczenia faz oraz odpowiednio zamocowane za pomocą izolatorów. Cała instalacja będzie zaprojektowana od strony elektrycznej i mechanicznej tak, aby wytrzymywać warunki pełnego zwarcia.

Wszystkie szyny zbiorcze i połączenia będą mieć parametry znamionowe przewidziane dla pracy ciągłej. Wykonawca kontraktu przedstawia świadectwa badania typu wytrzymałości na zwarciowej i odporności termicznej szyn zbiorczych i połączeń pierwotnych.

Szyny zbiorcze tablic rozdzielczych niskiego napięcia będą oznakowane na całej swej długości.

2.8.5.11.6. Skrzynki kablowe, płyty z dławikami i zakończenia

Budowa skrzynek kablowych, płyt z dławikami i zakończeń będzie pozwalać na łatwe podłączenia.

Przestrzeń dla okablowania wewnątrz obudów zaciskowych będzie nie mniejsza niż opisana w Polskich Normach. Należy zapewnić właściwą ilość miejsca dla zakończeń kabli nadmiarowych.

Jeśli płyta z dławikami jest oddalona od zacisków kablowych należy zapewnić korytka lub drabinki wewnątrz obudowy.

Zaciski niskiego napięcia do zastosowań w obwodach małej mocy lub obwodach pomocniczych będą w pełni izolowane.

Zaciski dla różnych napięć lub typów obwodów znajdujące się w jednej przegrodzie będą rozdzielone na przejrzysto oznaczone grupy. Należy zainstalować przegrody między grupami.

Należy zapewnić zaciski do połączenia wszystkich żył przewodów i tam gdzie występują przewody ekranujących.

Do jednego zacisku może być podłączana tylko jedna żyła przewodu z okablowania wewnętrznego lub zewnętrznego. Jeśli jest konieczne powielanie zacisków należy stosować stałe połączenia mostkowe.

Zaciski znajdujące się pod napięciem gdy główne urządzenia są odłączone będą mieć osłony izolacyjne i stosowne tabliczki ostrzegawcze.

2.8.5.11.7. Wyłączniki pomocnicze

Przełączniki pomocnicze do sygnalizacji, ochrony, blokowania i nadzorowania pracy urządzeń będą łatwo dostępne, będą posiadać zamkniętą, przezroczystą i szczelną dla kurzu obudowę.

W każdym urządzeniu należy zapewnić styki pomocnicze jeden normalnie zamknięty i jeden normalnie otwarty.

2.8.5.11.8. Rozłączniki serwisowe

Rozłącznik serwisowy służący do wyłączania danej sekcji panelu w celu np. dokonania przeglądu technicznego będą posiadać uchwyt do założenia kłódki z możliwością jej założenia wyłącznie w pozycji odłączony (OFF). Dla każdego rozłącznika należy dostarczyć jedną kłódkę z czterema kluczami.

2.8.5.11.9. Okablowanie pomocnicze i listwy zaciskowe

Okablowanie stosowane w instalacjach wewnętrznych będzie wytrzymywać bez utraty własności użytkowych warunki w miejscu instalacji przy czym należy uwzględniać możliwość wzrostu temperatury wewnątrz obudowy.

Przekrój przewodów nie będzie mniejszy niż 1.5 mm². Na końcach każdego przewodu należy założyć blokujące tulejki pełne wykonane z białego materiału izolacyjnego. Będzie istnieć możliwość odczytywania liter i numerów z zewnątrz tablicy zaciskowej; oznaczenia będą odpowiadać oznaczeniom na odpowiednim schemacie. Na wszystkich żyłach przewodów należy stosować końcówki zaciskane.

Oznakowanie przewodów (kolory) muszą być zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

Okablowanie będzie podparte na zaciskach izolacyjnych lub prowadzone w korytkach.

Wszystkie zaciski, które znajdują się pod napięciem gdy drzwi przedziału są otwarte będą mieć izolacyjne nakładki ochronne i tabliczki ostrzegawcze.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do aprobaty próbki typów przewodów, numerowanych oznaczników końcówek, podkładek lub uchwytów zacisków zgodnie z planowanym zastosowaniem.

Wszystkie zespoły listew zaciskowych do podłączenia okablowania pomocniczego będą wykonane jako wypraski z żywicy melaminowo-fenolowej lub podobnego materiału i będą posiadać właściwe izolacyjne nakładki ochronne. Końcówki przewodów

pomocniczych będą przykręcane do zacisków za pomocą śrub i płytek dociskowych zgodnie z wymogami normy EN 60947.

2.8.5.11.10. Lampki kontrolne

Jako lampki kontrolne wskazane jest zastosowanie diód LED.

2.8.5.11.11. Wskaźniki i przyrządy pomiarowe

Wszystkie przyrządy pomiarowe powinny się znajdować na jednym poziomie i generalnie mieć podobny wygląd. Będą odpowiadać stosownym normom i posiadać klasę dokładności przemysłowej. Powinny być uszczelnione przed dostawaniem się wilgoci i brudu.

Wszystkie przyrządy będą montowane w pobliżu odpowiedniego wyłącznika, przełącznika lub rozrusznika chyba, że wewnątrz znajdują się specjalne panele przeznaczone do ich zamontowania.

W punktach podłączenia obwodów napięciowych przyrządu lub miernika do szyn zbiorczych niskiego napięcia, należy instalować bezpieczniki zabezpieczające okablowanie pomocnicze. W przypadku rozdzielnic wielosegmentowych, bezpieczniki będą znajdować się w danym segmencie i będą łatwo dostępne.

2.8.5.11.12. Bezpieczniki niskiego napięcia

Wkładki topikowe niskiego napięcia będą zgodne z Normą EN 60269-2-3. Kompletny wykaz bezpieczników będzie zamocowany w wygodnym miejscu na panelu bezpieczników.

Gniazda i obudowy bezpieczników będą w pełni izolowane i obudowane. Ich budowa powinna uniemożliwiać dotknięcie do elementów pod napięciem zarówno gdy obudowa jest założona lub zdjęta.

2.8.5.11.13. Przekładniki prądowe

Przekładniki prądowe będą zgodne z Polską Normą i będą posiadać uzwojenie pierwotne lub szynę pierwotną w zależności od wymaganego przełożenia. Przekładniki prądowe będą mieć właściwie dobrane parametry znamionowe i będą mieć budowę pozwalającą na wykonanie właściwych pomiarów i czynności zabezpieczających.

Znamionowe obciążenie przekładników prądowych nie będzie mniejsze niż suma obciążeń wszystkich przekładników, przyrządów i związanych z nimi obciążeń.

Jeśli nie podano inaczej przekładniki będą w klasie dokładności 1 dla przyrządów pomiarowych i w klasie 5P dla potrzeb obwodów zabezpieczających.

Przy wyborze należy preferować przekładniki szynowe nad przekładnikami z uzwojeniem pierwotnym. Prąd zwarciaowy krótkookresowy przekładnika prądowego będzie odnosić do pełnego zwarcia stosownie przez okres jednej lub trzech sekund i nie będzie mniejszy niż prąd zwarciaowy rozdzielnic w której jest zainstalowany.

Jeden z zacisków wtórnych każdego przekładnika będzie uziemiony za pomocą przyśrubowanego łącznika umieszczonego w panelu przyrządów / przekładników tablicy rozdzielczej.

2.8.5.11.14. Zasilanie bardzo niskiego napięcia

Gdy wymagane jest zasilanie bardzo niskiego napięcia do celów oświetlenia lub zasilania przyrządów (lampy ręczne, instalacje do zatapiania, przenośne urządzenia ręczne, itd.), należy je uzyskiwać z transformatorów ochronnych z uzwojeniem pierwotnym 230V i uzwojeniem wtórnym 24V.

2.8.5.11.15. Zakłócenia

Wytrzymałość zwarciowa szyn rozdzielnic głównych niskiego napięcia w stacjach transformatorowych i aparatury łączeniowej będzie większa od obliczeniowego prądu dynamicznego wynikającego z dobranych transformatorów i mocy zwarciowej po stronie średniego napięcia.

Obwody pomocnicze zasilania sterowników, woltomierzy, itp. zasilane z szyny głównej lub szyn pośrednich, będą zabezpieczone właściwie dobranymi bezpiecznikami topikowymi.

2.8.5.12. Zabezpieczenia silników

Silniki elektryczne mają być zabezpieczone przy pomocy wyłączników silnikowych z odpowiednio dobranym zabezpieczeniem zwarciovym i regulowanym zabezpieczeniem nadprądowym. Przy wyższych mocach zalecane jest zabezpieczenie przy pomocy specjalizowanych przekaźników elektronicznych.

2.8.5.13. Przekaźniki zabezpieczające przed przetężeniem i zwarcim doziemnym

Przekaźniki zabezpieczające będą spełniać wymagania odpowiednich Norm Polskich. Przekaźniki będą właściwie dobrane do stałego napięcia pracy występującego w obwodzie pomocniczym i będą posiadać styki wyjściowe przystosowane do obsługi wyłączników mechanicznych oraz systemów alarmowych i pomiarowych.

2.8.5.14. Zabezpieczenia termiczne silników o bezpośrednim rozruchu

Tam gdzie jest to wymagane silniki będą posiadać wbudowane wyłączniki termiczne lub termistory z przekaźnikiem ochronnym działającym na stycznik obwodu (zabezpieczenie termobimetalowe).

Zabezpieczenie termistorowe w silnikach posiadających wewnętrzne zabezpieczenia termiczne będzie blokować możliwość ponownego automatycznego uruchomienia silnika wskutek spadku temperatury. Przekaźniki termiczne będą mieć kompensację temperatury otoczenia oraz urządzenia do ręcznego resetowania urządzenia.

2.8.5.15. Rozłączniki izolacyjne niskiego napięcia i układy

Wyłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i rozłączniki bezpiecznikowe odpowiadać będą wymaganiom normy EN 60947 -3.

2.8.5.16. Sekcje rozruchu silników

Ich obwody elektryczne, urządzenia zabezpieczające itp. będą zgodne z wymaganiami w stosownych rozdziałach Normy EN 60439 -1 dot. rozdzielnic. Szafy rozdzielcze rozruszników będą zapewniały łatwy dostęp obsługi i zostaną uszczelnione i zabezpieczone przed wilgocią i kurzem zgodnie ze standardami IP. Obwód elektryczny

silnika będzie w stanie wytrzymać maksymalne, przewidziane obciążenie prądem w najniekorzystniejszych warunkach.

2.8.5.17. Przetwornice częstotliwości

Przetwornice częstotliwości będą wyposażone w cyfrowy system sterowania, menu programowe, wyświetlacz pokazującym stan awarii i warunki eksploatacyjne, interfejs cyfrowy podłączony do systemu SCADA.

Przetwornica częstotliwości musi być posiadać zabezpieczenia: przeciążeniowe, przeciwzwarceniowe, zabezpieczenia przeciwzwarceniowe wejść/wyjść, przed utratą fazy zasilania, zabezpieczenie przeciążeniowe oraz przed utratą obciążenia silnika, zabezpieczenie przepięciowe, podnapięciowe, zabezpieczenie temperaturowe, nadprędkościowe, zabezpieczenia przed utykiem, inne

W trakcie doboru przetwornic należy określić przeciążalność w zależności od charakterystyki momentowej maszyny z którą przetwornica będzie współpracować.

Standardowo przemienniki mają być wyposażone w urządzenia pozwalające na redukcję wyższych harmonicznych (THD) do poziomu wymaganego przez umowę przyłączeniową z dostawcą energii oraz filtry EMC.

Układy wyposażone w przetwornice częstotliwości muszą spełniać normy kompatybilności elektromagnetycznej.

2.8.5.18. Kondensatory korygujące współczynnik mocy

Należy zapewnić automatyczną korekcję współczynnika mocy, tak aby instalacja osiągała współczynnik mocy obciążenia indukcyjnego lepszy niż $\cos \varphi = 0,93$ ($\tan \varphi = 0,4$).

2.8.5.19. Silniki elektryczne

Silniki przeznaczone do pracy w temperaturach otoczenia 40°C powinny być typu indukcyjnego klatkowe, odpowiednie do rozruchu bezpośredniego. Prąd rozruchu nie powinien być większy niż sześciokrotność prądu pod pełnym obciążeniem, chyba że inna część specyfikacji podaje inaczej.

Przy wyborze silnika należy zwrócić uwagę na charakterystyki rozruchu w zależności od obciążenia. Chociaż silnik klatkowy o rozruchu bezpośrednim może być odpowiedni pod względem ograniczenia prądu rozruchu, to jednak jego moment rozruchowy może być niewystarczający. Wówczas może być konieczne zastosowanie silnika z wirnikiem uzwojonym (pierścieniowego). Odwrotnie jeśli zastosowano mechaniczny ogranicznik przeciążenia, może okazać się konieczne ograniczenie momentu rozruchowego silnika tak aby można było ustawić ogranicznik w sposób dający maksymalną ochronę instalacji.

Wszystkie silniki będą pracować z zasilaniem trójfazowym 400V, 50Hz i będą spełniać standardy Polskich Norm.

Obudowy silników do zastosowań wewnątrz budynków będą posiadać stopień ochrony nie mniej niż IP54.

Obudowy silników do zastosowań na zewnątrz budynków będą posiadać stopień ochrony nie mniej niż IP55.

Silniki w pełni obudowane należy stosować w urządzeniach odpowietrzania i odwadniania.

Obudowy silników stosowanych w pompach zanurzeniowych będą posiadać stopień ochrony nie mniej niż IP68 spełniające wymogi pracy ciągłej w zanurzeniu pod naporem wynikającym z parametrów technologicznych dla właściwych miejsc lokalizacji.

Wszystkie silniki z wyłączeniem pomp zanurzeniowych będą przystosowane do pracy w warunkach klimatycznych na miejscu instalacji w temperaturze do 40°C.

Wirnik powinien być łożyskowany w łożyskach kulkowych i / lub rolkowych, ciężar rotora będzie przenoszony przez łożysko oporowe kulkowe wbudowane w obudowę silnika. Łożyska będzie mieć minimalny czas eksploatacji 6 lat (50 000 godzin) i będzie posiadać instalację do właściwego smarowania.

Pokryvky łożysk w osłonach silnika będą zdejmowane tak aby można było przeprowadzić szybką inspekcję wzrokową stanu łożyska.

Wydajność i współczynnik mocy silników będzie wysoki w szerokim zakresie warunków obciążenia, silniki będą zaprojektowane, wyprodukowane i przetestowane zgodnie ze stosownymi Polskimi Normami.

Wszystkie uzwojenia będą mieć izolację w klasie F, ograniczenie wzrostu temperatury w klasie B. Wymóg ten jest dodatkowy i może być zmieniony w przypadku wysokich temperatur w miejscu instalacji. Należy zamocować schemat połączeń wewnątrz skrzynki zaciskowej lub na jej pokrywie.

Tabliczki imienne silników będą zawierać oprócz standardowych danych znamionowych, dane o klasie izolacji, wzroście temperatury i typie obudowy.

Silniki będą mieć parametry znamionowe w klasie S4, z minimalną liczbą 15 startów na godzinę, chyba że gdzie indziej w specyfikacji podano inne wymagania.

Wszystkie silniki powinny osiągać maksymalny moment rozruchowy 150% momentu przy pełnym obciążeniu. Może zaistnieć konieczność ograniczenia momentu obrotowego przy rozruchu w przypadku niektórych typów napędów i metod rozruchu.

Silniki będą pracować cicho i bez wibracji. Rotor będzie wyważony statycznie i dynamicznie oraz w przyjęty sposób sprawdzony i wyregulowany na wyważenie dynamiczne.

W bezpośrednim sąsiedztwie każdego silnika zostanie zamontowany grzybkowy wyłącznik awaryjny zgodnie z wytycznymi Normy EN 418 i EN 1050.

Należy dostarczyć szczegółowe zestawienia parametrów znamionowych, związanych z miejscem instalacji oraz wszystkie parametry pracy dla wszystkich silników.

Wszystkie gwarantowane parametry i dane techniczne będą podane dla temperatury otoczenia 35°C chyba, że próby potwierdzające u producenta wykonuje się w temperaturze otoczenia. Deklarowane parametry w miejscu instalacji dla temperatury 40°C powinny być oszacowane za pomocą uznanych metod, producent zapewni wykresy przeliczeniowe dla każdego silnika i takie też będą załączone w instrukcji obsługi. Jeśli mają być dostarczone silniki tego samego typu i wielkości, pełną próbę należy przeprowadzać na jednym silniku pozostałe poddając próbom skróconym.

Skrzynki zaciskowe będą wyposażone w dławiki przeznaczone dla przewodów XLPE lub izolowanych przewodów z pancerzem w powłoce PVC. Tam gdzie konieczne jest wiercenie podstawy silnika pod przepust kablowy, wiercenie należy wykonywać na miejscu instalacji, pionowo pod płytą dławików. Krawędzie otworu należy obrobić na kształt stożkowy lub zainstalować odpowiedni przepust.

Skrzynki zacisków i zaciski będą dobrane tak aby można było podłączyć kable nadwymiarowe zgodnie z zestawieniami szczegółowymi.

Wszystkie napędy silnikowe będą oznakowane zgodnie z ich połączeniem z odpowiednimi rozrusznikami.

Należy poczynić uzgodnienia z producentem tak, aby Inżynier mógł uczestniczyć w próbach silników jeśli sobie tego życzy. Kopie świadectw prób silników w trzech egzemplarzach należy dostarczyć do akceptacji. Dodatkowe kopie powinny znajdować się w instrukcji działania i obsługi oraz DTR.

2.8.5.20. Zasilanie gwarantowane (UPS)

Urządzeniom i systemom, które nie posiadają własnego zasilania awaryjnego (a utrata zasilania mogłaby spowodować uszkodzenia) należy zapewnić zasilanie gwarantowane UPS.

2.8.5.21. Wyposażenie montowane lokalnie

2.8.5.21.1. Klasyfikacja obszaru

Wykonawca kontraktu zapewnia, że wyposażenie elektryczne instalowane w obszarach niebezpiecznych posiada stosowne certyfikaty. Wyposażenie należy instalować bezwzględnie zgodnie z uwarunkowaniami wymienionymi w certyfikacie klasyfikacyjnym. Należy zapisać i przekazać Inżynierowi nazwy wytwórców i numery seryjne urządzeń przed ich instalacją wraz ze stosownymi certyfikatami klasyfikacyjnymi

2.8.5.21.2. Odłączniki

Wszelkie napędzane zespoły silnikowe będą posiadać własne urządzenia odłączające umiejscowione w odległości do 1000 mm od wyposażenia i na wysokości pomiędzy 1000 i 1500 mm nad poziomem podłogi w miejscu łatwo dostępnym.

Odłączniki będą umieszczone w metalowej obudowie, o stopniu ochrony IP65, pomalowane na kolor czerwony, z możliwością blokowania kłódką w pozycji Wyłączony - OFF. Odłączniki instalowane na zewnątrz, w miejscach o podwyższonej wilgotności lub środowisku korozyjnym będą mieć odpowiednie obudowy ze stali nierdzewnej.

Należy zapewnić wystarczającą liczbę styków pomocniczych aby umożliwić odłączanie pomocniczych źródeł zasilania urządzenia jak i samego zasilania. Dodatkowo należy zapewnić styki wczesnego rozłączania połączone z obwodem zatrzymania awaryjnego związanego z nim rozrusznika silnika.

Jeśli parametry znamionowe napędu czynią stosowanie miejscowego odłącznika niepraktycznym ze względu na duże wartości prądów można wówczas zastosować przycisk zatrzymania z blokadą w połączeniu ze stycznikiem panelowym i odłącznikiem.

2.8.5.21.3. Stacje sterowania i przyciski

Każdy element instalacji będzie posiadać miejscową stację sterowania, zlokalizowaną w obszarze nie dalej niż 1000 mm od urządzenia, na wysokości od 1000 do 1500 mm ponad podłogą i w miejscu łatwo dostępnym.

Stacja sterowania będzie posiadać przyciski i przełączniki sterowania konieczne do miejscowego sterowania instalacją.

Każdy napęd będzie posiadać awaryjny blokowany przycisk STOP, który powinien być zamontowany oddzielnie od stacji sterowania w odległości do 1000 mm od napędu, na wysokości pomiędzy 1000 a 1500 mm nad podłogą i w miejscu łatwo dostępnym.

Stacje sterowania będą mieć metalowe obudowy wykonane zgodnie z IP65, pomalowane na kolor czerwony i mieszczące niezbędne przyciski i przełączniki wybierakowe. Stacje sterowania umieszczone na zewnątrz budynków oraz w miejscach o podwyższonej wilgotności będą mieć obudowy ze stali nierdzewnej lub poliwęglanu.

Przyciski zatrzymania awaryjnego będą na stałe podłączone do obwodu stycznika napędu i działać natychmiast niezależnie od trybu sterowania. Zwolnienie przycisku zatrzymania awaryjnego nie może spowodować uruchomienia systemu. Po zwolnieniu przycisku awaryjnego zatrzymania nie może nastąpić uruchomienie napędu. Aby uruchomić napęd musi być konieczne przeprowadzenie procedury resetowania.

2.8.5.22. Przyciski zatrzymania awaryjnego „NOT AUS”

Należy stosować przyciski zatrzymania awaryjnego o głowicy w kształcie grzyba „pozostające wciśnięte” i umieszczone w pobliżu wszystkich silników zgodnie Polskimi Normami.

Po naciśnięciu przycisku silnik będzie pozostać zablokowany do chwili, gdy przycisk nie zostanie przekręcony w celu zwolnienia mechanizmu jego blokady i nie zostanie przyciśnięty przycisk „resetowania awaryjnego zatrzymania” umieszczony na panelu sterowania.

Przycisk zatrzymania awaryjnego będzie działać bezpośrednio w obwodzie danego silnika. Przyciski awaryjnego zatrzymania muszą być wyposażone w ostatę przed przypadkowym wyłączeniem.

Przyciski zatrzymania awaryjnego należy instalować na stojakach lub innych konstrukcjach w miejscach pozwalających na szybkie ich użycie w przypadkach zagrożenia dla obsługi.

2.8.5.23. Przewody

2.8.5.23.1. Ogólne

Wykonawca kontraktu dostarcza przewody wraz z instalacją dla wszystkich połączeń średniego i niskiego napięcia w połączeniach transformatorów, centrach sterowania silników, instalacjach i oprzyrządowaniu zgodnie z wymaganiami końcowego projektu przedstawionego przez wykonawcę kontraktu.

Wykonawca kontraktu odpowiada za wykonanie rowów, kanałów, korytek, dławików, konstrukcji stalowych wsporczych, puszek połączeniowych, opraw i łączników tak, aby zapewnić właściwe połączenie całej instalacji. Wykonawca kontraktu zapewni, że wszystkie przewody zostały zainstalowane w nowych i o właściwym rozmiarze kanałach kablowych chyba, że zostało inaczej ustalone z Inżynierem. Wszystkie korytka kablowe powinny być dostarczone w komplecie z przykrywkami do zastosowań przemysłowych.

Wszystkie przewody należy dostarczyć na miejsce instalacji na oryginalnych szpulach.

Wykonawca kontraktu jest odpowiedzialny za szpule kablowe i zajmuje się ich zbieraniem i zwrotem do wytwórcy po wykorzystaniu. Nie będą rozpatrywane roszczenia związane z utratą lub uszkodzeniem szpul.

Przewody będą zakończone za pomocą własnych dławików z nakładkami izolacyjnym z PVC.

Nie należy instalować przewodów przy temperaturach poniżej 0°C.

Przewody wchodzące do budynków należy uszczelniać przed penetracją wilgoci i szkodników za pomocą nie twardejących uszczelniających takich jak np. Denso Mastic.

Przewody sterowania będą maksymalnie oddalone od przewodów energetycznych w celu ograniczenia interferencji.

Przewody należy mocować w korytkach za pomocą specjalnie galwanizowanych wielootworowych opasek pokrytych PVC. Nie wolno stosować plastikowych przewiązek.

Jeśli nie zostało określone inaczej wszystkie przewody stosowane przy budowie instalacji elektrycznej będą spełniać wymagania stosownych przepisów polskich.

Wszystkie przewody będą mieć właściwą klasyfikację napięciową, przewód miedziany wielosplotowy, będą dobrane do warunków klimatycznych z zastosowaniem odpowiedniego obniżenia parametrów znamionowych zgodnie z uzgodnionymi współczynnikami podawanymi w najnowszych wydaniach stosownych norm. Wybór przewodów i współczynników obniżania klasyfikacji będzie przeprowadzony z uwzględnieniem:

- temperatury gruntu,
- oporności termicznej ziemi,
- głębokości przewodu niskiego napięcia (0.7 metra),
- głębokości przewodu dla sterownia i oprzyrządowania (0.7 metra),
- grupowania przewodów zgodnie z odpowiednimi tabelami,
- przewodów w powietrzu zgodnie z odpowiednimi tabelami.

Każdy przewód będzie mieć właściwe parametry znamionowe wystarczające do pracy w warunkach na miejscu instalacji – normalnych i w przypadkach zwarć. W celu oszacowania parametrów znamionowych i przekroju każdego przewodu należy przyjąć minimum następujące czynniki:

- poziom zakłóceń,
- uwarunkowania temperatury otoczenia związane z metodą kładzenia,
- spadek napięcia,
- spadek napięcia w obwodach silników związany z metodą rozruchu,
- ustawienia nadprądowe wyłączników,
- rozmieszczenie okablowania: w powietrzu, kanałach lub korytkach / drabinkach.

Jeśli przewody będą biegły w rurkach instalacyjnych muszą być spełnione wszystkie wymagania norm EN.

Jeśli wymagany jest przewód zerowy jego przekrój nie może być mniejszy od przekroju przewodów fazowych, chyba że podano inaczej. Każdy przewód zasilający powinien posiadać osobny przewód ciągłości uziemienia (PE), który powinien mieć przekrój nie mniejszy niż przewody fazowe, chyba że podano inaczej. Przewód PE może być przewodem jedno lub wielożyłowym albo biegnącym oddzielnie izolowanym PVC (zielono żółty) skrętkowym przewodem jednożyłowym zgodnym z normami EN. Stosowanie pancerzy przewodów, rurek, rur wodnych i rur innych instalacji jako przewodu ciągłości uziemienia jest niedozwolone.

Wszystkie przewody będą dostarczone w długościach koniecznych do położenia w jednym odcinku. Nie zezwala się na łączenia przewodów w jakimkolwiek ciągu kablowym bez wcześniejszej pisemnej zgody Inżyniera.

Przed wysyłką na miejsce montażu wykonawca kontraktu ma obowiązek dostarczenia do akceptacji Inżyniera trzech kopii certyfikatów producenta.

2.8.5.23.2. Przewody niskiego napięcia

Wszystkie przewody niskiego napięcia będą w izolacji termoplastycznej PVC lub XLPE. Będą wykonane zgodnie z Polskimi Normami. Będą mieć izolację 600/1000V i składać się

*Przetarg nieograniczony na roboty budowlane pn.:
„Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”*

przewodnika miedzianego, izolowanego PVC lub XPE z właściwym uwarstwieniem i pancerzem stalowym oraz być oblane z zewnątrz ekstrudowanym PVC. Jeśli stosuje się jednożyłowe kable zasilające, to powinny one posiadać pancerz aluminiowy. Wszystkie przewody będą pochodzić od zaaprobowanego producenta.

Pancerz stalowy jest wymagany w przewodach podziemnych.

2.8.5.23.3. Drobnie okablowanie

Przewody dla drobnego okablowania stosowane w obwodach zasilania, oświetlenia, wentylacji itd. będą mieć izolację 600/1000V i minimalny przekrój przewodnika nie mniej niż 1.5 mm². Wszystkie przewodniki powinny być skrętkowe.

Pancerz stalowy jest wymagany w przewodach podziemnych.

2.8.5.23.4. Przewody dla sterownia i oprzyrządowania

Przewody dla sterowania i oprzyrządowania będą ekranowane i będą posiadać izolację polietylenową lub PVC. Będą wytwarzane zgodnie z Polskimi Normami jak i IEC 227. Każdy przewód będzie mieć wszystkie żyły oznaczone na całej swej długości poprzez trwałe nadruki liter lub numerów. W każdym punkcie zakończenia należy oznaczyć każdą żyłę za pomocą uzgodnionego systemu tulejek oznacznikowych. W punktach połączeń gdzie jest nieunikniona zmiana oznaczenia należy na każdym z przewodów założyć podwójne tulejki. Każdą zmianę numeracji należy odnotowywać na schematach elektrycznych wyposażenia w którym zmiany dokonano.

Tam gdzie zaproponowano zastosowanie puszek połączeniowych dla zestawiania przewodów sterowania i oprzyrządowania do wprowadzenia do jednego urządzenia itd. tego typu puszki połączeniowe będą montowane na ścianie; będą przeznaczone dla tego celu, kompletne z podwójnymi listwami zaciskowymi z płytkami dociskowymi.

Jakikolwiek przewód wchodzący będzie posiadać oznaczniki żył zgodnie ze schematem elektrycznym i diagramem okablowania. Przed zainstalowaniem jakichkolwiek puszek połączeniowych, wykonawca kontraktu przedstawi Inżynierowi pełne informacje o puszkach i propozycjach zastosowań oraz rozpocznie instalowanie dopiero po uzyskaniu pisemnej zgody.

Pancerz stalowy jest wymagany w przewodach podziemnych.

2.8.5.24. Metoda okablowania linii zasilających

Każdy przewód należy instalować zgodnie z odpowiednimi normami postępowania oraz powinien pewnie działać w każdej sytuacji.

Jeśli więcej niż jeden przewód kończy się na danym urządzeniu, należy dołożyć szczególnej staranności aby przewody dochodziły z tego samego kierunku i każdy został zakończony w sposób prawidłowy. Wszystkie przewody i każdy przewód z osobna będzie oznaczony na każdym końcu za pomocą własnego numeru zgodnie z zapisem na schematach i zestawieniach. Etykiety identyfikacyjne będą odpowiedniej wielkości i posiadać wygląd zatwierdzony przez Inżyniera, oraz być pewnie przymocowane do odpowiedniego przewodu.

Gdy kable wchodzi lub wychodzą z konstrukcji lub paneli osadczych, kanały należy uszczelnić w punkcie wejścia i wyjścia (zależnie od punktu - uszczelnienia wodo i gazoszczelne). Należy wykonywać doszczelnianie za pomocą uzgodnionego środka i wypełniać niemniej niż 40mm warstwą żywicy epoksydowej, mieszanki dwu

wodoodpornych składników lub chudej mieszanki cementowo-piaskowej zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Dotyczy to także kanałów zapasowych. Wykonawca kontraktu odpowiada za tymczasowe uszczelnienia kanałów kablowych wchodzących w konstrukcję w fazie instalacji w celu uniknięcia ewentualnych zalań.

Podczas doszczelniania należy uważać aby nie uszkodzić izolacji ani pancerza żadnego z przewodów.

W przypadku uszkodzenia izolacji lub pancerza któregośkolwiek z przewodów wykonawca kontraktu odpowiada za naprawę w sposób spełniający wymagania Inżyniera. Jeśli takie usterki mają miejsce należy o tym informować Inżyniera oraz miejsca usterek nanosić na rysunki powykonawcze.

Wszystkie przewody zasilające będą podłączone do tablic rozdzielczych w taki sposób, aby była zachowana właściwa sekwencja faz, numeracja faz i oznaczenia kolorowe w całym systemie.

Przewody niskiego napięcia o izolacji PVC lub XLPE będą posiadać oznaczenia żył jak następuje:

Faza nr 1	→	L1
Faza nr 2	→	L2
Faza nr 3	→	L3
Zerowy	→	Niebieski lub N
Uziemienie	→	Zielony lub zielono-żółty

Przewody zasilające jednożyłowe będą posiadać następujące oznaczenia żył:

Faza	→	Brązowy
Zerowy	→	Niebieski
Uziemienie	→	Zielony lub zielono-żółty

Wszystkie przewody będą zakończone odpowiednimi końcówkami zaciskowymi miedzianymi lub brązowymi. Do zaciskania należy stosować uzgodnione narzędzie do zaciskania.

Wszystkie przewody należy dostarczać na mocnych szpulach noszących wszystkie dane producenta, rozmiar, długość, budowę izolacji i powinny zostać przedstawione Inżynierowi do akceptacji.

Połączenia przelotowe są niedozwolone poza wypadkiem gdy długość linii przekracza maksymalną długość przewodu na szpuli. O takich przypadkach należy informować Inżyniera.

Na zaciskach maszyn obrotowych, każda żyła przewodu będzie posiadać oznacznik zgodny z notacją na każdej listwie zaciskowej każdej maszyny.

Wszędzie gdzie istnieje konieczność usunięcia wierzchniej izolacji PVC np. w punktach zakończenia, należy usuwać izolację na jak najmniejszej długości, a odkryty przewód, izolacja lub pancerz będzie zawinięty taśmą PVC lub umieszczony w koszulce PVC.

Wszystkie przewody niskiego napięcia znajdujące się na szpulach będą na każdym końcu odpowiednio uszczelnione przeciwko wnikanii wilgoci.

Jeśli odcięto kawałek przewodu ze szpuli, resztę przewodu na szpuli należy natychmiast uszczelnić. Wszystkie przewody po ucięciu i położeniu należy zakończyć w położeniu końcowym lub efektywnie uszczelnić. Wszystkie przewody należy odwijać z góry szpuli, która powinna być właściwie umieszczona w miejscu instalacji przewodu, uniesiona i podparta tak aby zapewnić łatwe odwijanie. Jeśli odwija się długie odcinki przewodów należy stosować rolki kablowe lub wózki.

Ogólne prowadzenie kabli będzie zaznaczone na rysunkach wykonawczych, jednak ostateczne położenie należy uzgodnić z Inżynierem przed rozpoczęciem instalacji

jakichkolwiek przewodów. Wszystkie przewody należy montować ściśle zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Kable w których podczas montażu uległy uszkodzeniu izolacja lub pancerz należy wymienić na wymaganym odcinku.

Zamawiający nie dopuszcza napraw kabli.

2.8.5.25. Korytka kablowe

Wykonawca kontraktu dostarcza i po uzgodnieniu z Inżynierem Kontraktu montuje wszelkie korytka kablowe.

Należy uwzględniać następujące uwarunkowania przy wyborze przebiegu korytek kablowych:

- Numer napędu, przewody zasilania i sterowania należy umieszczać w osobnych korytkach.
- Oddzielne korytka dla instalacji maszyn (EN 60204) i instalacji w budynku (IEC 364)
- Należy unikać istniejących rur i rur potrzebnych dla późniejszej rozbudowy.
- Należy unikać pól obsługi maszyn, rur itd.
- Należy unikać kładzenia zbędnie długich odcinków przewodów.
- Korytka będą przebiegać jak najwyżej z zejściami do elementów instalacji.
- Korytka będą mieć układ pionowy w maksymalnie możliwym stopniu.

Korytka kablowe będą ze stali kwasoodpornej kompletne z uzgodnionymi mocowaniami oraz zainstalowane zgodnie z zaleceniami wytwórcy tak, aby maksymalnie umożliwić ich rozbudowę.

Wsporniki będą wykonane ze stali kwasoodpornej i zainstalowane w odległościach nie większych niż co 1200 mm. Mocowania wsporników są zależne od obciążenia korytek.

Paski, odczepy i łączniki będą w wykonaniu standardowym o średnicy wewnętrznej nie mniej niż 300 mm.

Korytka będą mieć szerokość właściwą dla kładzionych przewodów i będą położone płasko i regularnie.

Przewody będą osadzone lub przymocowane na pozycjach tak jak przebiegają na swej trasie.

Przewody na pionowych korytkach muszą być pewnie zamocowane w odległościach nie większych niż co 600 mm. Przewody w korytkach poziomych będą mocowane w koniecznych odstępach tak aby instalacja zachowywała prawidłowe i pewne działanie.

Szczególą uwagę należy poświęcić korytkom wznoszącym się do góry, instalując właściwe mocowania przewodów tak, aby uzyskać bezpieczeństwo i właściwy rozkład obciążenia.

Pionowe odcinki korytek do 3 m wysokości od posadzek, podłóg i tym podobnym poziomie obsługi będą zakryte.

2.8.5.26. Instalacje w budynkach

2.8.5.26.1. Roboty budowlane

Wykonawca kontraktu wykonuje oznaczenie położenia wszelkich otworów, bruzd potrzebnych do wykonania instalacji, odpowiada także za właściwe umiejscowienie opraw. Wszelkie wycięcia, wypełnienia przy mocowaniach opraw w murze i żelbecie, poprawki będą wykonywane przez wykonawcę kontraktu. Wykonawca kontraktu poczyni

ustalenia i określi ogólne wymagania prac budowlanych dla celów instalacji elektrycznych tak, aby mogły być wykonane w różnym stadium prac budowlanych, zapewniając ciągłość budowy. Dotyczy to wszelkich kanałów w podłodze, bruzd itd. Wykonawca kontraktu odpowiada za wiercenie w ścianach, zaślepianie otworów i dostarcza wszelkie specjalne mocowania dla rurek kablowych, przewodów itd..

2.8.5.26.2. Rury kablowe

Przyjęty system rurek kablowych będzie składać się ze sztywnych rurek stalowych z gwintem metrycznym oraz giętkich rurek stalowych i łączników dopasowujących. Wszystkie rurki sztywne będą obustronnie cynkowane ogniowo.

Wszystkie rurki instalacyjne należy instalować w uzgodniony sposób i wyposażać w odpowiednią wentylację i odpływy jeśli zachodzi taka potrzeba. Tam gdzie się udaje wszelkie zagięcia i zestawienia należy formować bezpośrednio na rurce. Nie należy stosować bezdostępowych puszek połączeniowych.

Przed wciągnięciem przewodów cały system rurek będzie przeczyszczony w celu usunięcia jakichkolwiek luźnych części i brudu. W miejscach połączenia rurek z puszkami, itd. należy stosować obrabiane maszynowo gniazda przykręcane na końcu, które po przykręceniu są zlicowane z zewnętrzną powierzchnią puszek. Rurka będzie przymocowana do gniazda za pomocą sześciokątnego przepustu mosiężnego wkręcanego z wnętrza puszki do gniazda rurki tak aby uzyskać ścisłe połączenie mechaniczne. Nie wolno stosować mocowania za pomocą nakrętek blokujących w prostych otworach wierconych.

Po instalacji wszystkie nieosłonięte gwinty należy pomalować farbą galwanizującą na zimno.

Rurki biegnące na powierzchniach należy mocować zgodnie z następującym zestawieniem:

Rozmiar	Odległość
20 mm	1.2 m
25 mm	2.0 m
30 mm	2.5 m

Gdy występują zagięcia lub zestawienia, należy mocować rurki po obu stronach zagięcia lub zestawienia w odległości 250 mm.

Należy zapewnić standardowe połączenia lub puszki połączeniowe we wszystkich miejscach połączeń, lub ostrych zmian kierunku, oraz w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Dla ułatwienia wciągania przewodów można stosować stalowe lub żeliwne łączniki inspekcyjne.

W płytach podłogowych można stosować jedynie ciągłe odcinki rurek instalacyjnych. Nie dozwolone jest stosowanie puszek łączeniowych. Rurki przechodzące przez dylatacje będą wyposażone w łączniki pochodzące od wybranego producenta wyposażone w obejmę uziemiającą z każdej strony łącznika, połączone ze sobą za pomocą przylutowanego spletanego przewodu miedzianego o odpowiednim przekroju.

Zakończenia rurek ułożone w szalunku przed betonowaniem będzie tymczasowo uszczelnione za pomocą łącznika i litej zatyczki mosiężnej.

Instalacje rurek kablowych, które muszą zostać wykonane na zewnątrz budynków można wykonywać tylko za wcześniejszą zgodą Inżyniera.

Mocowania na powierzchniach ścian należy wykonywać za pomocą uchwytów dystansowych mocowanych z użyciem śrub. Tam gdzie rurki są schowane lub kładzione w konstrukcji podłogi, należy je ustalać za pomocą mocowań uzgodnionych z Inżynierem.

Osprzęt rurkowy powinien być typu skręcanego galwanizowany w procesie cynkowania na gorąco. Wszelkie oprawy nie zawierające wyposażenia, będą posiadać płaskie pokrywy, mocowane za pomocą mosiężnych śrub z łbem walcowym. Każda oprawa będzie mieć uszczelkę neoprenową.

Skrzynki adaptacyjne będą zbudowane z blachy stalowej o grubości min. 3 mm lub najwyższej jakości żeliwa, o wykończeniu jak dla osprzętu, o rozmiarach pozwalających na właściwe upakowanie przewodów.

W instalacjach na zewnątrz budynków należy stosować osprzęt odporny na działanie warunków atmosferycznych. Taki osprzęt należy stosować również tam gdzie jest to wymagane specyfikacją.

Rurki instalacyjne będą tak położone, aby można było wykonać kompletną wymianę przewodów bez konieczności wykonywania prac budowlanych. Rurka instalacyjna dla celów jednofazowego zasilania gniazd wtykowych, punktów oświetleniowych i przetłączników nie może zawierać przewodów z więcej niż jedną fazą.

2.8.5.26.3. Rury kablowe elastyczne

Tam gdzie system orurkowania kończy się w miejscu gdzie jakiegokolwiek urządzenie wymaga połączenia elastycznego, należy stosować elastyczne rurki instalacyjne wykonane z PVC lub metalowe oblewane PVC, w pełni wodoszczelne z odpowiednimi łącznikami.

Każde połączenie elastyczne będzie obejmować nie mniej niż 400 mm rurki elastycznej.

2.8.5.26.4. Włączniki oświetlenia

Włączniki oświetlenia wewnętrzne będą miały obudowę o stopniu ochrony min. IP44 i umieszczone w skrzynkach wielozespołowych.

Włączniki oświetlenia umieszczone na zewnątrz budynków będą mieć stopień ochrony min. IP54. Powinny posiadać wejścia od tyłu pozwalające na ukrycie instalacji.

Włączniki będą zgodne z polskimi przepisami.

Należy zwrócić szczególną uwagę na pewne zamocowanie wszelkich włączników, montaż w pełni pionowy oraz, że montowane podtynkowo włączniki są zlicowane z wykończeniem ścian, tak że wierzchnie przykrywki są umocowane na obręczach puszek.

2.8.5.26.5. Oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe będą kompletne z wszelkimi wspornikami, zawieszzeniami, przewodami elastycznymi lub szynoprzewodami, wieszakami i wtykami. Będą łączone z okablowaniem zasilającym za pomocą przewodów elastycznych o przekroju przewodnika min. 1.5 mm² i izolowane za pomocą gumy silikonowej lub PVC.

Pierścienie łącznikowe należy stosować tylko w połączeniu z listwami, rozetami sufitowymi lub płytami tylnymi montowanymi w instalacji podtynkowej.

Standardowe oprawy lamp jarzeniowych będą posiadać dwa punkty mocowania. Oprawy lamp zwisających będą w pełni izolowane, będą posiadać zaciski do linek, będą odpowiednie do montażu na listwach lub ścianach, wszystkie o podobnej budowie.

Wszystkie lampy jarzeniowe będą pochodzić od zatwierdzonego producenta i dawać światło standardowe białe. Będą pasować do opraw, w których są montowane i będą na właściwe napięcie.

Wszystkie żarówki będą pochodzić od zatwierdzonego producenta, będą posiadać żarniki metalowe skrętkowe, bańki wypełnione gazem, przezroczyste, być we wszystkich standardowych wymiarach ze standardowymi gwintami, tak aby pasowały do opraw, w których są instalowane.

Wykonawca kontraktu dostarcza i instaluje wszystkie żarówki w całości opraw występujących w instalacji i odpowiada za wymianę wszystkich spalonych żarówek do chwili odbioru instalacji przez Inżyniera. Układ oświetleniowy wraz oprawami będzie zaakceptowany przez Zamawiającego.

2.8.5.26.6. Gniazda elektryczne

Gniazda wtykowe na terenie oczyszczalni będą pochodzić od uzgodnionego producenta i będą zgodne z odpowiednimi normami polskimi. Obudowy powinny być wykonane z materiałów termoplastycznych i przystosowane do zastosowań przemysłowych.

Gniazda 230 V będą, 10 A, 2 biegunowe + PE o stopniu ochrony IP54.

Gniazda 400V będą przełączane, mechanicznie blokowane, 16 lub 32 lub 64 A, 3 biegunowe + N + PE. Stopień ochrony IP54.

Gniazda wtykowe w obszarach produkcyjnych i na zewnątrz budynków będą mieć obudowy o stopniu ochrony IP65.

Należy tak dobrać ilość i lokalizację gniazd wtykowych, aby przewody urządzeń włączonych do gniazd nie kolidowały z wyposażeniem oczyszczalni lub nie przebiegały w sposób powodujący potencjalne zagrożenie.

W miejscach niebezpiecznych należy instalować wyłącznie oprawy certyfikowane do zastosowań w obszarach niebezpiecznych.

Zespół gniazda będzie posiadać wbudowany przełącznik z blokadą nie pozwalającą na włożenie lub wyjęcie wtyczki gdy przełącznik nie znajduje się w pozycji wyłączony – WYŁ/OFF. Wyposażenie należy instalować ściśle zgodnie z warunkami zawartymi na certyfikacie klasyfikacyjnym.

Dla gniazd instalowanych w obszarach niebezpiecznych należy dostarczyć jeden wtyk na gniazdo, w innych obszarach będą dostarczone maks. 4 wtyki na jedno gniazdo. Wtyki do zastosowań w obszarach niebezpiecznych będą pasować do gniazd instalowanych w innych obszarach, jednak wtyki standardowe nie mogą pasować do gniazd w obszarach niebezpiecznych.

W obszarach produkcyjnych suchych należy zapewnić gniazda trójfazowe 400V. Gniazda 400V nie będą instalowane w biurach, jadalniach, pomieszczeniach sterowania, pokojach łącznic telefonicznych.

Jedno gniazdo 400V należy instalować na każde 30m² powierzchni pomieszczenia.

W miejscach suchych np. biurach, jadalniach, pokojach sterowania, centralach telefonicznych należy instalować gniazda wtykowe 230V. Nie należy instalować gniazd 230V w obszarach produkcyjnych i na zewnątrz budynków.

Należy stosować zabezpieczające wyłączniki różnicowoprądowe do zabezpieczania obwodów końcowych przyłączonych do gniazd.

Gniazda należy montować tak, aby jedno gniazdo wypadło na każde 5m² powierzchni pomieszczenia lub w odległości co 10m na korytarzach.

W pokojach przeznaczonych dla systemu SCADA należy zainstalować wystarczającą liczbę gniazd z odpowiednimi filtrami przeciwzakłóceń, tak, aby zapewnić zasilanie dla całego wyposażenia dostarczanego w ramach kontraktu z zapasem 50%.

2.8.5.26.7. Szafki sterowania

Szafki sterowania o konstrukcji metalowej lub o konstrukcji zbrojonej włóknom szklanym. Szafki będą mieć właściwą wielkość dobraną do rozmiarów paneli, oraz drzwi na zawiasach umiejscowione z przodu, z odpowiednim zamkiem. Panele tylne będą wykonane z trwałego materiału. Podstawy szafek będą kompletne z płytami dławików i niezbędnymi urządzeniami wentylacyjnymi. Konstrukcja będzie zapewniać stopień ochrony minimum IP54. Stosowanie szafek sterowania należy uzgodnić z Zamawiającym.

2.8.5.26.8. Panele rozdzielcze

Wszystkie panele rozdzielcze będą całkowicie obudowane, obudowami z okładziną metalową, zgodne z IEC 439-3.

Obudowy będą wykonane z prostych blach ze stali miękkiej ocynkowanych, kompletne z ryglowaną pokrywą na zawiasach i uszczelką. będą posiadać wyjmowane płyty z przepustami kablowymi na górze i na dole.

Maksymalna wysokość jakichkolwiek elementów sterowania nie powinna przekraczać wysokości 1700 mm nad poziomem podłogi wykończonej.

Wszystkie panele rozdzielcze będą kompletne, będą posiadać odłącznik o parametrach zgodnych i w fazie z przełącznikiem bezpiecznikowym w źródle zasilania.

Drzwi będą posiadać odpowiednie uszczelki i będą demontowalne w celu wykończenia i ułatwienia instalacji. Każdy panel rozdzielczy będzie mieć układ z wejściem przewodów na górze lub na dole z komorą i listwą zaciskową o wystarczającej liczbie zacisków tak, aby przewody mogły być właściwie podłączone, pogrupowane w wiązki i zakończone w odpowiednich zaciskach wewnętrznych.

Panele rozdzielcze powinny stać na ziemi na odpowiednich stojakach lub fundamentach lub być montowane na ścianie, tam gdzie jest to wymagane posiadać wyłączniki zasilania wyłączające pod obciążeniem zgodne z EN60947-1, przystosowane do obsługi z przodu panelu, ze wskaźnikiem położenia Włączony / Wyłączony (ON/OFF) z możliwością założenia kłódki w pozycji OFF. Panele rozdzielcze powinny posiadać bezpieczniki topikowe zamknięte lub zespoły jednofazowych +zerowy lub trójfazowych + zerowy miniaturowych wyłączników.

Miniaturowe wyłączniki (MCB) będą zgodne ze stosownymi normami EN lub IEC. Będą one zawierać zabezpieczenia zwarciove - przeciążeniowe termiczne i natychmiastowe magnetyczne. Zabezpieczenie przed upływami do ziemi powinno być typu prądowego (jeśli występuje).

Należy instalować bezpieczniki rezerwowe aby zapewnić założoną pojemność rozłączania. Parametry znamionowe wyłącznika należy dobrać właściwie do parametrów bezpieczników tak aby zachować właściwe zróżnicowanie

Każdy zespół wyłączników lub bezpieczników będzie przejrzysto oznaczony zgodnie z systemem oznaczania faz, ramka instalacyjna zespołu powinna być łatwo zdejmowalna w celu ułatwienia instalacji. Należy stosować właściwe przegrody i osłony międzyfazowe, tak aby po zakończeniu instalacji wszelkie odkryte zaciski i przewody były osłonięte tak, aby nie można było przypadkowo dotknąć elementów pod napięciem w czasie wykonywania normalnych procedur wymiany bezpieczników i resetowania wyłączników.

Wszystkie szyny zerowe będą posiadać oddzielny zacisk dla każdego toru bezpiecznikowego znajdującego się w tablicy dystrybucyjnej.

2.8.5.27. Uziemienie

2.8.5.27.1. Ogólne

Ramy metalowe całego osprzętu elektrycznego oraz osprzętu z nim związanego, nieosłonięte stalowe elementy konstrukcji budynków, metalowe obudowy i osłony, wsporniki, drzwi i jakiegokolwiek elementy metalowe nie używane do przewodzenia prądu będą efektywnie stale uziemione. Szczególną uwagę należy zwrócić aby elementy ruchome były uziemione w każdej pozycji np. wózek wyłącznika, drzwiczki szafek lub podstacji. Należy stosować odpowiednie połączenia elastyczne w celu zapewnienia ciągłości uziemienia każdej i w każdej części ruchomej.

2.8.5.27.2. System uziemienia

W każdym systemie uziemienia w każdej sekcji zasilania lub instalacji w budynku, do której są podłączone wszystkie główne przewody uziemiające, sondy uziemiające, uziemienia punktów zerowych, szyny uziemiające tablicy rozdzielczej, uziemienia ram, gniazda elektrod itd. należy zapewnić główną szynę uziemienia. Połączenia powinny być łatwo dostępne dla celów testowania.

Uziemienie oraz ekwipotencjalne przewodniki łączeniowe każdej instalacji uziemiającej będą pracować w systemie pierścieniowym lub radialnym i posiadać właściwie dobrane parametry odpowiednie do maksymalnych prądów zwarciovych oraz minimalny przekrój w głównym systemie uziemienia 25 mm².

System uziemienia należy wykonywać zgodnie z Polskimi przepisami.

2.8.5.27.3. System uziemienia w sieci średniego napięcia

System uziemienia na poziomie średniego napięcia będzie wykonany zgodnie z obowiązującymi normami i wymaganiami Zakładu Energetycznego i będzie obejmować: Siatkę uziemiającą składającą się z odpowiedniej liczby elektrod uziemiających, każda o długości co najmniej 4 metry.

Jeśli całkowita oporność systemu elektrod uziemiających jest większa niż 1 Ohm, systemy wysokiego i średniego napięcia powinny być całkowicie oddzielone i odseparowane.

Należy dokonać pełnych uzgodnień z miejscowym Zakładem Energetycznym przed wykonaniem systemu uziemienia wysokiego napięcia.

Wykonawca kontraktu powinien zapoznać się z systemem uziemienia stosowanym przez miejscowy Zakład Energetyczny. Wszelkie zewnętrzne elementy metalowe powinny być połączone zgodnie z normami i zgodnie z jakimikolwiek specjalnymi wymaganiami miejscowego Zakładu Energetycznego.

2.8.5.27.4. Zabezpieczenie systemu uziemienia

Kompletny system uziemienia należy (tam gdzie jest to konieczne) zabezpieczyć przed uszkodzeniami na skutek korozji.

2.8.5.28. Zabezpieczenia odgromowe

2.8.5.28.1. Konstrukcje i budynki

Wszystkie konstrukcje i budynki będą wyposażone w zabezpieczenie odgromowe zgodnie z wymaganiami norm EN/IEC oraz przepisów polskich. Każda konstrukcja będzie wyposażona w iglicę lub maszt odgromowy zainstalowanych w najwyższym punkcie. Przewody instalacji odgromowej będą prowadzone maksymalnie prosto bez ostrych załamań. Generalnie instalacja będzie odpowiadać wymogom jak dla instalacji uziemiających.

2.8.5.28.2. Zabezpieczenia odgromowe w instalacjach

Wykonawca kontraktu zapewnia wykonanie instalacji odgromowej i przepięciowej w każdym obszarze instalacji gdzie istnieje taka potrzeba, tak aby uzyskać właściwe zabezpieczenie całości instalacji, zgodnie z wymogami odpowiednich norm EN/IEC oraz Norm Polskich. Powinno to obejmować odłączanie i automatyczny powrót do pracy wszelkich elementów systemu narażonych na wysokie prądy udarowe. System odgromowy należy dobierać tak, aby zapewnić maksymalną możliwą ochronę obwodów zabezpieczanych, np. napięcie na zaciskach powinno możliwie najmniej odbiegać od tego występującego normalnych warunków działania.

Zwody instalacji zostaną poprowadzone możliwie prosto, z uniknięciem ostrych zagięć.

Typ oraz wykonanie zespołu zabezpieczenia odgromowego powinno być uzgodnione z Inżynierem.

2.8.5.29. Tabliczki informacyjne

Wszystkie tabliczki montowane na urządzeniach elektrycznych wewnątrz i na zewnątrz budynków powinny być grawerowane wykonane z wielowarstwowego plastiku. Każda jednostka kompletna (rozdzielnica, panel sterowania), powinny mieć swoją tabliczkę z nazwą, a każdy komponent lub element sterowania, zasilania itd. montowany na drzwiach lub wewnątrz powinien mieć opis funkcyjny.

Przed wykonaniem tabliczek należy przedstawić Inżynierowi do aprobaty listę napisów na tabliczkach.

2.8.5.30. Oświetlenie

Wszystkie obiekty będą posiadać oświetlenie zapewniające odpowiednie natężenie światła, zgodnie z ich przeznaczeniem. Projekt techniczny przedstawiony do zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu będzie posiadać stosowne wyliczenia natężenia światła dla wszystkich pomieszczeń. Projekt techniczny będzie bazować na najnowocześniejszych i najbardziej efektywnych źródłach światła.

2.8.5.31. Oświetlenie ogólne terenu

Obszary gdzie z jakiegokolwiek powodu jest wymagany dostęp będą oświetlone średnio do 30 luksów / 10 luksów na poziomie gruntu.

Oświetlenie obszarów będzie zasilane z miejscowych tablic rozdzielczych znajdujących się w pomieszczeniach technicznych sąsiadujących z budynkami.

Sterowanie oświetlenia zewnętrznego, z podziałem na sekcje, zmierzchowe i ręczne z rozdzielni oświetleniowej.

2.8.5.32. Oświetlenie miejscowe obiektów

Obszary gdzie jest wymagany dostęp w celu obsługi oczyszczalni i wyposażenia powinny być oświetlone do min. 100 luksów /30 luksów na poziomie gruntu lub drogi.

Oświetlenie obszarów oczyszczalni będzie zasilane z miejscowych tablic dystrybucyjnych znajdujących się w pomieszczeniach technicznych sąsiadujących budynków

Oświetlenie będzie sterowane ręcznie poprzez właściwie umieszczone przełączniki umieszczone na dojściach do obszarów oświetlanych.

2.8.5.33. Oświetlenie drogowe

Drogi wewnętrzne wykonywane w ramach kontraktu będzie oświetlone do średnio 5 luksów/ 2 luksów minimum na poziomie powierzchni drogi.

Oświetlenie drogowe będzie zasilane i sterowane z miejscowych tablic dystrybucyjnych znajdujących się w pomieszczeniach technicznych sąsiadujących budynków

Oświetlenie będzie posiadać następujące opcje działania wybierane za pomocą ręcznego przełącznika wybierakowego o pozycjach RĘCZNY/ WYŁĄCZONY/AUTO:

Automatyczny – sterowanie za pomocą fotokomórki, która włącza zasilanie o zmroku i wyłącza po nastawionym czasie – regulowanym w zakresie 0-24 godziny.

Ręczny sterowanie za pomocą przełączników nadrzędnych osobnych dla każdego obwodu. Przełączniki będą zamontowane w odpowiednich miejscach zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami z Inżynierem.

2.8.5.34. Oświetlenie wewnętrzne

2.8.5.34.1. Ogólne

Sterowanie oświetleniem w miejscach, w których ludzie przebywają nieregularnie, jednak są często odwiedzane będzie odbywać się za pomocą czujników podczerwieni.

Oświetlenie powinno uwzględniać wszystkie urządzenia wewnętrzne.

Oświetlenie wewnętrzne będzie odpowiadać następującym wymaganiom:

2.8.5.34.2. Obszary produkcyjne

Obszary do których dostęp jest konieczny w celu zapewnienia działania i obsługi oczyszczalni i urządzeń będą oświetlone średnio do 150 luksów/ 30 luksów na poziomie podłogi lub chodnika.

Oświetlenie obszarów produkcyjnych będą zasilane z miejscowych tablic dystrybucyjnych znajdujących się w sąsiadujących pomieszczeniach technicznych.

Oświetlenie będzie sterowane ręcznie poprzez właściwie umieszczone przełączniki znajdujące się przy dojściach.

W określonych obszarach technologicznych i obiektach, w których panuje agresywne środowisko należy zastosować oprawy oświetleniowe odporne na to środowisko.

2.8.5.35. Oświetlenie awaryjne

Należy zapewnić bezobsługowe oświetlenie awaryjne gwarantujące bezpieczne przejście, ucieczkę i wyjście z budynków, konstrukcji, klatek schodowych w przypadku przerwy w zasilaniu.

Dodatkowo minimum 10% opraw jarzeniowych zainstalowanych w obszarach produkcyjnych będzie działać jako oświetlenie awaryjne. Lampy takie będą równomiernie rozłożone na danym obszarze.

W pomieszczeniach rozdzielnic i pokojach sterowania 30% opraw oświetleniowych będzie oświetleniem awaryjnym. Będą one działać bezobsługowo i zapewniać oświetlenie przez okres trzech godzin.

Blisko każdej oprawy oświetlenia awaryjnego, na wysokości dostępnej z poziomu podłogi będzie znajdować się przełącznik testu oświetlenia awaryjnego.

2.8.5.36. Ogrzewanie elementów narażonych na zamarzanie

Wykonawca kontraktu zapewni ogrzewanie śladowe jako zabezpieczenie przed zamarzaniem wszelkich urządzeń związanych z procesem przetwarzania i oprzyrządowania, które po zamarznięciu mogłyby zakłócić prawidłowe działanie zakładu

2.8.6. Kontrola jakości

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano p. 1.7.

2.8.6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót

Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta.

Świadectwa/certyfikaty testów fabrycznych powinny być dostarczone Zamawiającemu. Do przetworników prądu i mocy należy dostarczyć świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli pod kątem rezystancji izolacji.

2.8.6.2. Badania i pomiary w trakcie robót

Przed trwałym podaniem napięcia zasilającego należy wykonać testy skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Dla instalacji uziemiającej należy wykonać pomiary rezystancji uziemienia.

Dla kabli należy wykonać sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów po ich ułożeniu. Przy współpracy z branżą AKPiA należy wykonać sprawdzenie wejść / wyjść sterownika PLC dla powiązań z rozdzielniami.

Należy wykonać pomiary rezystancji izolacji silników.

2.8.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8. Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich, jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Odbiór robót dotyczy:

- Zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- Prawidłowość wykonania prac kablowych,
- Prawidłowość wykonania montażu i kompletność rozdzielni i szaf elektrycznych,
- Prawidłowość przeprowadzenia prób, nastaw i badań,

- Sprawdzenie kompletności certyfikatów i Świadectw Bezpieczeństwa,
- Prawdliwość pracy.

Wykaz prac pomiarowych których protokoły w wersji papierowej i elektronicznej będą dostępne w trakcie odbioru.

- ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- 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.

Udokumentowane sprawdzanie i odbiór robót budowlanych ulegających zakryciu bądź zanikających, dokumentacja po próbach i odbiorach technicznych instalacji, urządzeń technicznych oraz przygotowanie i udział w czynnościach odbioru gotowych obiektów budowlanych i przekazywanie ich do użytkowania. Dokumentacja powinna zawierać zdjęcia wykonane cyfrowo dokumentujące prace ulegające zakryciu.

Dobór przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz dobór i nastawienie urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych

W tym przypadku należy sprawdzić:

- 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,
- także, czy zastosowane środki ochrony są wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną we właściwych miejscach instalacji elektrycznej,
- prawidłowość nastawienia parametrów urządzeń (aparatów) zabezpieczających,
 - prawidłowość zainstalowania i nastawienia urządzeń sygnalizacyjnych do stałej kontroli stanu izolacji i innych, jeśli takie przewidziano w projekcie,
 - prawidłowość doboru urządzeń zabezpieczających, ze względu na wybiórczość (selektywność) działania,
 - czy przewody zostały dobrane do przewidywanych obciążeń prądem elektrycznym i zabezpieczono je przed przeciążeniem lub zwarciem oraz czy nie są przekroczone dopuszczalne spadki napięcia.

BADANIA (POMIARY 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.

Rodzaj pomiarów i prób przedstawiono poniżej, 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:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej,
- sprawdzenie ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów (separacja elektryczna),
- pomiar rezystancji ścian i podłóg,
- pomiar rezystancji izolacji kabla,
- pomiar rezystancji uziemienia oraz rezystywności gruntu,
- pomiar prądów upływowych,
- sprawdzenie biegunowości,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej,
- przeprowadzenie prób działania,
- sprawdzenie ochrony przed spadkiem lub zanikiem napięcia.

Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp. W tym zakresie sprawdzenie polega na stwierdzeniu, czy:

- umieszczone napisy oraz tablice ostrzegawcze, informacyjne i identyfikacyjne znajdują się we właściwym miejscu,
- obwody, bezpieczniki, łączniki, zaciski itp. są oznaczone w sposób umożliwiający ich identyfikację i zgodnie z oznaczeniami na schematach i innych środkach informacyjnych,
- tabliczki znamionowe oraz inne środki identyfikujące aparaty łączeniowe i sterownicze znajdują się we właściwym miejscu, a ich zakres informacji pozwala na identyfikację,
- umieszczono we właściwych miejscach schematy oraz czy w wystarczającym zakresie pozwalają one na identyfikację instalacji, obwodów lub urządzeń.

Odbiór i kontrola dotyczy przekazania kompletu dedykowanych konkretnemu urządzeniu, a nie instrukcji ogólnych takich jak, DTR Instrukcji, Instrukcji stanowiskowych, 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- 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:

- Schemat jednokreskowy,
- Schemat blokowy,
- Schemat funkcjonalny,
- Schemat okablowania wykonany w oprogramowaniu SEE, Musi być przekazana licencja na użyte oprogramowanie w wersji dewelopment pozwalające na swobodne wprowadzanie zmian w trakcie eksploatacji,
- Wykaz materiałów wraz z proponowanymi zamiennikami,
- Karty katalogowe użytych materiałów,
- Elewacje szaf muszą być wyraźnie opisane, elementy zgodnie ze schematem trwałymi napisami tak od frontu jak i na tylnej ścianie drzwi,
- Szafy muszą zawierać kieszenie na dokumentację,
- Szafy rozdzielcze muszą być wyposażone w elementy oświetlenia podczas prowadzenia prac serwisowych,
- Oznakowanie numerów rozdzielni musi być w układzie dendrytowym – przykładowo rozdzielnia podstawowa RnN 25 to zasilone z niej podrozdzielnie muszą zawierać jej numer czyli powinny mieć numer RnN 25.1 , RnN 25,2 itd. Następna podrozdzielnia winna mieć numer RnN 25.1.11, RnN 25.1.12 itd ,
- Użyte lampki sygnalizacyjne i przyciski podświetlone muszą być dobrze widoczne w oświetleniu dziennym,
- Wykaz adresów telefonów serwisów pogwarancyjnych na terenie Polski dla poszczególnych urządzeń i aparatów.

2.8.8. Przepisy związane

2.8.8.1. Normy

PN-HD60364-1 : 2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-IEC 60364-3 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2013	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
N-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
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.
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.
PN-IEC 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Przewodowanie.
PN-IEC 60364-5-53 :2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-HD 60364-5-56:2013	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-5-523 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
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.
PN-HD 60364-7-704:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
PN-IEC 60364-7-707 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
PN-HD 60364-7-715:2006 (U)	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7715: Wymagania dotyczące specjalnych

	instalacji lub lokalizacji -- Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-EN 61000-6-2:2008 (U)	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-2: Normy ogólne -Odporność w środowiskach przemysłowych.
PN-EN 61000-6-4:2008	Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 6-4: Normy ogólne -- Norma emisji w środowiskach przemysłowych.
PN-EN 60529 : 2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60034-1 : 2011(U)	Maszyny elektryczne wirujące. Dane znamionowe i parametry.
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.
PN-EN 61800-5-1:2007	Elektryczne układy napędowe mocy o regulowanej prędkości. Część 5-1: Wymagania bezpieczeństwa - elektryczne, cieplne energetyczne.

2.9. WWIO-9. ROBOTY INSTALACYJNE WEWNĘTRZNE

2.9.1. Wprowadzenie

2.9.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wewnętrznych związanych z zadaniem „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.9.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.9.1.1.

2.9.1.3. Zakres robót

Przedmiotem niniejszego opracowania są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wodociągowych, kanalizacji sanitarnej, wentylacji i c.o.

Do budowy instalacji wodociągowej, sanitarnej, centralnego ogrzewania, itp. należy stosować rury i kształtki nowe, nieużywane, o sprawdzonej jakości, bez takich uszkodzeń jak wgniecenia, rysy, pęknięcia

Wszystkie rurociągi i armatura kontaktujące się z wodą do picia powinna posiadać atesty higieniczne wydane przez PZH dopuszczające do kontaktu z wodą do picia oraz posiadać zgodę państwowego powiatowego inspektora sanitarnego na zainstalowanie.

2.9.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3. Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować następujące materiały zgodnie z wymaganiami Zamawiającego:

- przewody i kształtki wodociągowe: PP, PE, stal ocynkowana gwintowana, miedź, mosiądz,
- armatura, przybory i osprzęt do instalacji wodociągowej: baterie mosiężne, płytki montażowe stalowe, aluminiowe pod baterie, kurki kulowe i zawory zwrotne ze stopów miedzi i stali nierdzewnej, zawory trójdrożne, wodomierze o połączeniach gwintowanych do zimnej wody, obejmy usztywniające do zestawów wodomierzowych, umywalki ceramiczne,
- łączniki przejściowe -przewody elastyczne, gumowe w otulinie stalowej do połączenia z armaturą czerpalna czerpalną,
- przewody i kształtki do kanalizacji wewnętrznej z PCV: rury kielichowe z uszczelką, czyszczaki (rewizje), rury wywiewne, kominki wywiewne, zawory napowietrzające, elementy przyłączeniowe do urządzeń sanitarnych z rozetą lub z króćcem montażowym i rozetą, kształtki kielichowe, wpusty podłogowe,
- uchwyty i obejmy do rur- stalowe, rury osłonowe stalowe,
- armatura i przybory do ciepłej wody użytkowej, ogrzewania i wentylacji, takie jak: elektryczny podgrzewacz wody,
- kanały wentylacyjne z blachy stalowej, nierdzewnej, o przekroju kołowym lub prostokątnym,
- kratki wentylacyjne, nawietrzaki podokienne, z PCV,

- czerpnie ściennie z blachy stalowej; stalowej ocynkowanej; z kwasoodpornej,
- wywietrzaki dachowe,
- podstawy dachowe z blachy stalowej zabezpieczonej powłoką malarską, ze stali kwasoodpornej, z powłoką cynkowa cynkową,
- wentylatory dachowe, odporne na temp., w obudowie z blachy stalowej, galwanizowanej, przystosowane do montażu w pozycji pionowej lub poziomej,
- wentylatory osiowe, promieniowe z blachy stalowej lub aluminium lub PP,
- nasady kominowe z podstawą do montażu,
- pianka poliuretanowa, silikon- materiały uszczelniające,
- otulina przewodów z pianki poliuretanowej.

Rury, kształtki, elementy nietypowe i złączki powinny być wykonane zgodnie z przyjętą normą krajową lub międzynarodową oraz dodatkowymi wymaganiami niniejszych Wymagań Zamawiającego.

Wszystkie rury na każdym odcinku rurociągu powinny pochodzić od jednego producenta i być jednakowego typu oraz wielkości.

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 zabarwiania wody i powinny posiadać Atest Higieniczny przydatności do zastosowania w instalacjach wodociągowych, wydany przez Państwowy Zakład Higieny.

2.9.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w p. 1.4.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.9.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5. Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.9.5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w p. 1.6. Prowadzenie instalacji zgodnie z przepisami, normami polskimi i zaleceniami producenta odnoszącymi się do zastosowanego materiału.

2.9.5.1. Instalacje kanalizacyjne

Przewody kanalizacyjne kielichowe układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody prowadzić przez pomieszczenia o temp. powyżej 0 stopni Celsjusza. Minimalna odległość przewodów z PVC od przewodów ciepłych powinna wynosić 10 cm mierząc od ścianki przewodu, gdy odległość jest mniejsza zastosować izolację termiczną. Przewody kanalizacyjne mogą być prowadzone po ścianach pod warunkiem zagwarantowania warunków pozwalających na ich swobodne wydłużanie. Przewody mocować do konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub obejm ustawionych pod kielichem.

Przewody pionowe na każdej kondygnacji powinny być mocowane jednym mocowaniem stałym i jednym mocowaniem przesuwным. Wszystkie elementy przewodów spustowych mocować niezależnie. Przy przejściach przez przegrody przewody prowadzić w rurze

ochronnej, a wolna przestrzeń wypełnić mat. plastycznym: pianka poliuretanowa lub silikonem.

Przewody poziome prowadzone w gruncie układać na głębokości zapewniającej zabezpieczenie przed uszkodzeniem oraz z odpowiednim spadkiem. Podejścia do urządzeń sanitarnych wykonać ze spadkiem min. 2%.

Średnica pionu powinna być stała na całej długości i nie może być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu.

Instalację kanalizacyjną należy odpowiednio wentylować poprzez zastosowanie rury wywiewnej o średnicy zgodnie z przepisami lub przez zawory napowietrzające. Piony kanalizacyjne, jako rury wentylacyjne należy wyprowadzić ponad dach na odległość 0,5m do 1,0m. Odległość wylotu rury od drzwi i okien do pomieszczenia przeznaczonego na stały pobyt ludzi powinna wynosić minimum 4,0m. Przewody wywiewne, kanały nie łączyć z żadnymi innymi przewodami zwłaszcza dymowymi i spalinowymi. Rury wentylacyjne mogą obsługiwać kilka pionów. Zawory napowietrzające stosować zgodnie z wymogami producenta.

2.9.5.2. Instalacje wodociągowe

Wykonanie dowolnych rozprowadzeń instalacji oraz wykorzystane materiały należy dostosować do indywidualnych wymagań konkretnych pomieszczeń oraz wymagań całego budynku.

Instalacje z PE, PP należy prowadzić w rurach osłonowych lub otulinach izolacyjnych w sposób pozwalający na ich swobodne wydłużanie się (kompensacja). Przewodom należy zapewnić prawidłowe punkty podparcia umożliwiające przebieg wydłużeń w określonych kierunkach.

Przewody prowadzić w specjalnych kanałach, bruzdach bądź za ekranami. Przejścia przez przegrody wykonać w rurach ochronnych dłuższych od grubości ścian o 1 cm - dla rur stalowych, o 2 cm - dla rur z tworzywa. Łączenie przewodów elastycznych z baterią umywalkową uszczelnić konopiami oraz pastą grafitową dla wody pitnej i ciepłej wody użytkowej. Przewody poziome wody ciepłej prowadzić nad przewodami wody zimnej.

Zabrania się prowadzenia przewodów wodnych nad przewodami elektrycznymi i gazowymi.

Odległość między przewodami wodociągowymi a elektrycznymi powinna wynosić, co najmniej 50 cm (w miejscach krzyżowania się przewodów - 5 cm), między wodociągowymi a gazowymi - co najmniej 15 cm.

Nie łączyć bezpośrednio miedzi ze stalą.

Zestaw wodomierzowy usytuować w budynku lub w studzience wodomierzowej. Po wykonaniu próby szczelności instalacje wodociągową należy poddać dezynfekcji.

Próby szczelności wodociągowych i kanalizacyjnych

Po wykonaniu instalacji przed próbą szczelności instalacje należy starannie dwukrotnie przepłukać i odpowietrzyć. Po zakończeniu montażu instalacji i przed nałożeniem izolacji termicznej, należy instalacje poddać próbom na szczelność i wytrzymałość pod ciśnieniem równym 1,5 - krotnej wartości ciśnienia roboczego. Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej odłączyć dodatkowe urządzenia instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby na zimno należy wykonać próbę na gorąco (dla ciepłej wody użytkowej). Podczas prób należy skontrolować szczelność instalacji i prawidłowość działania regulacji stałej.

2.9.5.3. Instalacja wentylacji

Przewody wentylacyjne nadziemne należy wykonać ze stali kwasoodpornej. Kołnierze, podpory, podwieszone obejmy itp. Należy wykonać ze stali tego samego gatunku co rurociągi. Podstawy dachowe, wywietrzniki czy daszki należy wykonać ze stali kwasoodpornej. Przewody wentylacyjne podziemne wykonać należy z PE.

Kanały wentylacyjne powinny być szczelne -do uszczelnienia połączeń kołnierzowych należy stosować uszczelki z gumy miękkiej lub mikroporowatej. Połączenia kołnierzowe kanałów należy skręcać śrubami i nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza. Śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby. Skręcenie śrub zaleca się wykonywać parami po dwie przeciwległe leżące śruby. Powierzchnia kołnierzy powinna być gładka bez zadziorów i innych defektów. Płaszczyzny styku kołnierzy powinny być do siebie równoległe. Połączenia bezkołnierzowe przewodów należy uszczelnić na całym obwodzie uszczelką gumową lub pastą uszczelniającą. Kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach (odcinki pionowe należy mocować do ścian obejmami, natomiast poziome układać na wspornikach mocowanych do ścian). Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2cm. Konstrukcja podpory lub podwieszenia powinna wytrzymywać obciążenie równe co najmniej trzykrotnemu ciężarowi przypadającego na nią odcinka kanału wraz z ewentualnym osprzętem i izolacją. Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z wełny mineralnej lub innego materiału o podobnych właściwościach na grubości ściany lub stropu. Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową zabezpieczającą przed przeciekami niezależnie od tego czy są one zakończone wywietrzakami, czy daszkami. Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5% w kierunku ruchu powietrza. W najniższym punkcie kanału powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji. Jeżeli kanał przechodzi przez pomieszczenia, w których różnica temperatury między transportowanym powietrzem a pomieszczeniami przekracza 10°C, należy wykonać izolację cieplną zabezpieczającą przed nadmiernymi zyskami lub stratami ciepła kanałów, a także przed kondensacją pary wodnej. Kanały typu „Spiro” należy łączyć na kołnierze, wsuwki lub opaski rozłączne, z uszczelnieniem gumą mikroporowatą. Dopuszcza się stosowanie połączeń opaskami z termokurczliwego tworzywa sztucznego. Tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w pobliżu wentylatora przed pierwszymi odgałęzieniami, zarówno po stronie tłocznej jak i ssącej, dla zabezpieczenia przed przenikaniem nadmiaru hałasu do pomieszczeń i otoczenia budynku.

W czasie montażu i odbioru urządzeń wentylacyjnych należy kierować się warunkami i wymaganiami określonymi w PN-B-76002:1996.

2.9.6. Kontrola jakości

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano p. 1.7. Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i PFU oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptacje Inżyniera.

2.9.6.1. Kontrola jakości wykonanych robót

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 (zgodnie z PZJ) 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 Inżyniera. 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 ze wskazówkami.

2.9.6.2. Test drożności

Test drożności 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 rurowej lub osprzętu.

Badania instalacji kanalizacji

Instalacja rurowa kanalizacji powinna zostać poddana próbie wodnej. Po ustawieniu armatury sanitarnej i po napełnieniu ich syfonów wodą, należy poddać cały system instalacji kanalizacji próbie końcowej. Próbę wodną należy przeprowadzić dla systemu instalacji kanalizacji w całości lub w odcinkach. W przypadku zastosowania jej dla całego systemu, wszystkie otwory instalacji rurowej powinny zostać szczelnie zatkane, 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 zatkane, 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 3m słupa wody. Wykonawca musi zainstalować tymczasowo rurę o wysokości 3 m w celu przyłożenia ciśnienia w wysokości 3m 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. Wówczas zostanie zapewniona szczelność wszystkich punktów systemu.

Kanały ściekowe podziemne poza budynkiem należy poddać próbie przez zatkanie końca rury kanalizacyjnej napełnionej wodą, a następnie przeprowadzenie próby pod ciśnieniem nie niższym od 3 m słupa wody.

2.9.6.3. Badania szczelności instalacji wodociągowej

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bara przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować w wysokości półtora krotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej niż 10 barów a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi w poniższej tablicy 2.

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Tablica 1 Badanie odbiorcze szczelności wodą, instalacji wodociągowej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania wynikiem pozytywnym
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	½godziny	
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne <i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	
UWAGA 1: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie, poczynając od początku badania wstępnego		
UWAGA 2: badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, których producent wymaga przeprowadzenia także badań uzupełniających.		
Badanie uzupełniające <i>(do badania uzupełniającego, jeżeli takie badanie jest wymagane przez producenta</i>		

przewodów z tworzywa sztucznego, należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym)

Przebieg badania (czynności i czas ich trwania) oraz warunki uznania wyników badania za zakończone wynikiem pozytywnym, być zgodne z wymaganiami producenta przewodów z tworzywa sztucznego

2.9.6.4. 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 mycia, 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 zostanie zamknięty, 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 tak długo aż uzyskany wynik będzie zadowalający.

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 pewną ilość próbek wody, która powinna zostać określona przez Inżyniera i poddana próbom laboratoryjnych pod kątem występowania bakterii coli. Jeżeli badania wykażą obecność tych bakterii, należy ponownie przeprowadzać cały proces mycia oraz dezynfekcji poczynając od płukania wstępnego tak długo aż wynik będzie ujemny.

2.9.6.5. Badania instalacji wentylacji

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu wykonanej instalacji i stwierdzić zgodność z projektem.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i kratek nawiewno-wyciągowych.

Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godziny.

W czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę łożysk wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C),
- prawidłowość pracy nagrzewnic oraz chłodnic ramowych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności i całkowitego spiętrzenia wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- regulację układów automatycznego sterowania,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewnego i wywiewnego,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru. Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję odbioru technicznego urządzeń.

Odbiorowi podlegają następujące elementy robót:

- odcinki kanałów, dla których wymagana jest próba szczelności, a mianowicie: odcinki kanałów przewidziane do obudowania, kanały murowane oraz ich połączenia z innymi elementami, kanały stanowiące część nadciśnieniową urządzeń wyciągowych, transportujące powietrze zawierające czynniki szkodliwe dla zdrowia, jeśli istnieje niebezpieczeństwo przedostawania się go do pomieszczeń pobytu ludzi, pozostałe kanały - w zakresie podanym w projekcie lub uzgodnionym pomiędzy stroną wykonującą a odbierającą,
- fundamenty pod wentylatory, amortyzatory, komory, filtry, itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone, zespoły ogrzewczo-wentylacyjne, ściennie, podokienne, itp.,
- nagrzewnice ramowe i inne elementy, zamontowane w przewodach pozbawionych drzwi rewizyjnych,
- przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w niedostępnych przewodach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie, czy wirnik wentylatora nie ociera się o korpus obudowy,
- sprawdzić wymiary główne,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić wzrokowo szczelność połączeń i spawów,
- sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie równe 1,5 krotnemu ciśnieniu roboczemu.

Odbiór techniczny instalacji wentylacji następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób wg powyższego opisu i ma na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

2.9.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8. Poza wymienionymi w ww. rozdziale, 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.

Odbiór instalacji należy przeprowadzić wg opracowań „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” COBRTI Wyd. 05.2003 oraz „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” ARKADY Wyd. 1988r.

Odbiorowi robót podlega sprawdzenie:

- długości przewodów,
- szczelności przewodów,
- połączeń spawanych i kołnierzowych,
- izolacji antykorozyjnych,
- izolacji cieplnych.

2.9.8. Przepisy związane

2.9.8.1. Normy

PN-ISO 5802:2007	Wentylatory przemysłowe -- Badania charakterystyki pracy w miejscu zainstalowania
PN-78/B-03421	Wentylacja i klimatyzacja -- Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi
PN-M-75002:2012	Armatura instalacji wodociągowych i centralnego ogrzewania -- Wymagania i badania
PN-85/M-75002	Armatura przepływowa instalacji wodociągowej -- Wymagania i badania
PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
PN-89/H-84023.07	Stal określonego zastosowania -- Stal na rury -- Gatunki
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania -- Wymagania i badania dotyczące jakości wody
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja -- Urządzenia i sieć zewnętrzna -- Oznaczenia graficzne
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze
PN-B-03434:1999	Wentylacja -- Przewody wentylacyjne -- Podstawowe wymagania i badania
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
PN-EN 1507:2007	Wentylacja budynków - Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym - Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności

PN-B-76002:1996	Wentylacja -- Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
PN-C-89206:2005	Rury wywiewne z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
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
PN-EN 1123-1:2007	Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowanych ogniowo -- Część 1: Wymagania, badania, sterowanie jakością
PN-EN 1123-2+A1:2007	Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych ze szwem wzdłużnym ocynkowane ogniowo -- Część 2: Wymiary
PN-EN 1124-2:2008	Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych nierdzewnych ze szwem wzdłużnym -- Część 2: System S -- Wymiary
PN-EN 1124-3:2008	Rury i kształtki kanalizacyjne kielichowe z rur stalowych nierdzewnych ze szwem wzdłużnym -- Część 3: System X -- Wymiary
PN-EN 12056-2:2002	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -- Część 2: Kanalizacja sanitarna -- Projektowanie układu i obliczenia
PN-EN 12201-2:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
PN-EN 12201-4:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura
PN-EN 12220:2001	Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej
PN-EN 12236:2003	Wentylacja budynków -- Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych -- Wymagania wytrzymałościowe
PN-EN 12237:2005	Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym
PN-EN 12255-9:2005	Oczyszczalnie ścieków -- Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja
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
PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12599:2002/AC:2004	Wentylacja budynków -- Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN 12792:2006	Wentylacja budynków -- Symbole, terminologia i oznaczenia na rysunkach
PN-EN 12828:2006	Instalacje ogrzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania
PN-EN 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 13180:2004	Wentylacja budynków -- Sieć przewodów -- Wymiary i wymagania mechaniczne dotyczące przewodów giętkich

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
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
PN-EN 13480-1:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
PN-EN 13480-2:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 2: Materiały
PN-EN 13480-3:2012 (U)	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 3: Projektowanie i obliczenia
PN-EN 13480-3:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 3: Projektowanie i obliczenia
PN-EN 13480-4:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 4: Wykonanie i montaż
PN-EN 13480-5:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 5: Kontrola i badania
PN-EN 13480-6:2012	Rurociągi przemysłowe metalowe -- Część 6: Wymagania dodatkowe dla rurociągów podziemnych
PN-EN 13779:2008	Wentylacja budynków niemieszkalnych -- Wymagania dotyczące właściwości instalacji wentylacji i klimatyzacji
PN-EN ISO 1452-2:2010	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury
PN-EN 1505:2001	Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym -- Wymiary
PN-EN 1506:2007 (U)	Wentylacja budynków -- Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym -- Wymiary
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 1886:2008 (U)	Wentylacja budynków -- Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne -- Właściwości mechaniczne
PN-EN 295-1:1999	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Wymagania
PN-EN 295-1:1999/A3:2002	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Wymagania
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
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
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 545:2010	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań
PN-EN 579:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Rury z polietylenu sieciowanego (PE-X) -- Oznaczanie stopnia usieciowania metodą ekstrakcji rozpuszczalnikami

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)
PN-EN 598+A1:2010	Rury, kształtki, i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzania ścieków -- Wymagania i metody badań
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
PN-EN 761:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) -- Oznaczanie współczynnika pełzania w powietrzu
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
PN-EN 921+AC:1998	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie wytrzymałości na wewnętrzne ciśnienie w stałej temperaturze
PN-EN ISO 1127:1999	Rury ze stali nierdzewnych -- Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN ISO1167-1:2007	Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów -- Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne -- Część 1: Ogólna metoda
PN-EN ISO15874-2:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Polipropylen (PP) -- Część 2: Rury
PN-EN ISO15875-2:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej -- Usieczony polietylen (PE-X) -- Część 2: Rury
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
PN-EN ISO 5136:2009	Akustyka -- Określanie mocy akustycznej emitowanej do kanału przez wentylatory oraz inne urządzenia do przetłaczania powietrza -- Metoda kanałowa
PN-H-84023-7/A1:1997	Stal określonego zastosowania -- Stal na rury -- Gatunki
PN-ISO 1127:1996	Rury ze stali nierdzewnych -- Wymiary, tolerancje i teoretyczne masy na jednostkę długości
PN-EN ISO 13351:2010	Wentylatory przemysłowe -- Wymiary
PN-ISO 4064-1:1997	Pomiar objętości wody w przewodach -- Wodomierze do wody pitnej zimnej -- Wymagania

2.10. WWIO-10. AKPiA

2.10.1. Wprowadzenie

2.10.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót AKPiA związanych z zadaniem „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.10.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.10.1.1.

2.10.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych WW obejmuje wykonanie robót związanych z dostawą wyposażenia i instalacji AKPiA oraz SCADA opisanych w części II PFU punkt 8. Wymagania dla AKPiA.

2.10.1.4. Informacje ogólne

Wymogi zawarte w tym dokumencie powinny być odczytane łącznie z wymaganiami zawartymi w polskich i międzynarodowych Normach. Wykonawca będzie odpowiedzialny za realizację robót w sposób spełniający poniższe warunki:

1. Całkowite wyposażenie i instalacja AKPiA oraz SCADA prowadzona powinna być zgodnie z wymogami:
 - niniejszych materiałów przetargowych,
 - polskich i międzynarodowych Norm,
 - polskiego prawa i przepisów dotyczących instalacji elektrycznych,
 - wszelkich późniejszych ustaleń zawartych między Inżynierem i Wykonawcą.
2. Przed przystąpieniem do montażu instalacji AKPiA i systemu SCADA musi uzgodnić z Inżynierem zasady realizacji montażu. Szczególną uwagę należy zwrócić na połączenia instalacji z systemem uziemienia, które powinno być realizowane równolegle z pracami budowlanymi (fundamenty). Wykonawca zapewni, że instalacja jest wykonana w najwyższym standardzie i starannością odnośnie widocznego przebiegu kabli, ustawienia aparatury i innych elementów.
3. Wykonawca będzie odpowiedzialny za:
 - wszystkie aspekty wykonania, zastosowania późniejszego działania urządzeń, aparatury i obwodów sterowniczych zgodnie z wymaganiami niniejszych dokumentów przetargowych,
 - współpracę między podwykonawcami, aby zapewnić kompatybilność wszystkich urządzeń na poziomie zarówno składników jak i systemu telekomunikacyjnego,
 - pełnienie roli generalnego projektanta, tak aby zapewnić, że wszystkie urządzenia i składniki tworzą razem spójną, racjonalną i w pełni zintegrowaną instalację,
 - zapewnienie, że każdy system jest przekazany, kompletny w każdym szczególe i w pełni sprawny,

- dostawę i instalację wszystkich składników w tym przetworników, sterowników, okablowania, barier, szaf sterowniczych i skrzynek obiektowych i 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 środków ochrony do wszystkich odpowiednich obwodów i urządzeń 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.

2.10.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

Urządzenia i materiały powinny gwarantować działanie w określonych warunkach środowiskowych i powinny być zaprojektowane i wykonane w najwyższych możliwych standardach produkcji, dokładności, powtarzalności i niezawodności. Z tego względu urządzenia powinny być wykonane tak, aby:

- zredukować rutynową i okazjonalną konserwację przez cały okres użytkowania do praktycznego minimum, równocześnie osiągnąć maksymalną niezawodność,
- aby skutecznie przeciwstawić się wpływom czynników elektrycznych, mechanicznych, termicznych i atmosferycznych, którym będą podlegać podczas eksploatacji, bez pogorszenia własności i bez usterek.

Jeśli dostarczane jest więcej niż jedno urządzenie czy element przeznaczone 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 lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych, jak podano w projekcie lub kosztorysie, parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą Zamawiającego i Inżyniera.

Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości, należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, 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 – w kierownictwie robót (budowy).

Dostarczone na miejsce składowania (budowę) materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny

stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń. Należy również wyrywkowo sprawdzić jakość wykonania, stwierdzić brak uszkodzeń, w tym spowodowanych 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.

2.10.2.1. Ogólna struktura systemu automatyki

System automatyki po przebudowie powinien umożliwiać, w zależności od potrzeb i założeń technologicznych, prowadzenie procesu z pomieszczenia sterowni oraz z poszczególnych szaf sterowania obiektowego.

Dla celów remontowych, każde urządzenie technologiczne objęte sterowaniem centralnym, powinno mieć możliwość odcięcia napięcia zasilającego i sterowniczego (lokalnie) za pomocą wyłącznika remontowego (chodzi o bezpieczeństwo pracy-bhp). Poza tym wymagane jest sterowanie pracą ze stanowiska w pobliżu urządzenia - sterowanie z szafy sterowania lokalnego wyposażonej w przełącznik trybu pracy lokalny – odstawiony - zdalny, w trybie lokalnym przyciski start stop oraz kontrolki (diody LED) stanu pracy urządzenia – start, stop, awaria.

Stan urządzenia w trybie lokalnym powinien być odzwierciedlony w systemie SCADA.

Operator (technolog), wykorzystując możliwości systemu automatyki, powinien mieć możliwość oddziaływania na proces lub obiekt sterowania w następujących trybach pracy:

- praca automatyczna:
Nowy System ma realizować proces sterowania i regulacji zgodnie z założonymi algorytmami. Wybór automatycznego trybu pracy każdego z urządzeń ma być dokonywany przez operatora z poziomu Stacji Dyspozytorskich i Szaf Sterowania obiektowego,
- sterowanie zdalne:
Wybór Sterowania zdalnego powinien być dokonywany przez operatora w szafie sterowania obiektowego z wykorzystaniem przełącznika trybu pracy lokalny-odstawiony-zdalny,
- sterowanie lokalne”
Sterowanie urządzeniami powinno odbywać się przez operatora w szafie sterowania lokalnego z wykorzystaniem przycisków: start, stop. Sterowanie lokalne ma być niezależne od sterownika PLC.

Komputerowy system kontroli i sterowania procesami technologicznymi SCADA powinien być zintegrowany z pracą urządzeń on-line.

Praca obiektów ma być w pełni zautomatyzowana

Wszystkie parametry mają być rejestrowane i archiwizowane na czasokresy ustalone z Inżynierem i Zamawiającym ale nie krótsze niż 2 lata.

2.10.2.2. Struktura sieci kablowych

Zakłada się, że aparatura kontrolno pomiarowa, zamontowana i pracująca obecnie na terenie oczyszczalni, zostanie wymieniona na nową.

Komunikacja cyfrowa między sterownikami PLC w szafach obiektowych, a sterownią zastosowaniem kabli światłowodowych.

2.10.2.3. Obwody sterownicze

Sterowania i blokady napędów winny być zrealizowane w następujących trybach:

- sterowanie z szafy sterowania lokalnego–wyposażonej w przełącznik trybu pracy: lokalny-odstawiony-zdalny, w trybie lokalnym przyciski : start-stop oraz kontrolki (diody LED) stanu pracy urządzenia- start, stop, awaria. Sterowanie lokalne ma być niezależne od sterownika PLC,
- sterowanie zdalne ręczne - poprzez interfejs graficzny operatora w stacji sterowania obiektowego (z panelu),
- sterowanie automatyczne - sterowanie przez system wg ustalonych algorytmów.

Wybór opcji sterowania: „zdalne ręczne” lub „automatyczne” dokonywany będzie z klawiatury komputera w stacjach dyspozytorskich i paneli operatorskich graficznych zlokalizowanych w szafach obiektowych (wybór dostępny, o ile nie dokonano lokalnie trybu sterowania miejscowego ręcznego).

Do sterowników winny być doprowadzone odpowiednie sygnały, tj. pomiary procesowe analogowe (ciągłe), sygnały binarne pochodzące od wyposażenia i zabezpieczeń urządzeń (np. czujników szczelności w pompach), sygnały cyfrowe z przetworników z komunikacją cyfrową i inne sygnały umożliwiające sterowanie napędami zgodnie z wymaganym przez technologie algorytmami.

2.10.2.4. Szafy/szafki AKPiA

Szafy sterowania obiektowego muszą spełniać poniższe wymogi:

- dla szaf montowanych w pomieszczeniach obudowy należy wykonać z szaf stalowych, zamkniętych wyposażonych w oświetlenie i wentylację z montowanym na drzwiach panelem operatorskim,
- dla szaf montowanych na zewnątrz obiektów zalecane są obudowy metalowe o stopniu ochrony IP ... zgodnym z warunkami pracy,
- skrzynki przetwornikowe winny być odporne na działania środowiskowe panujące na oczyszczalni ścieków- wykonane ze stali kwasoodpornej - wyposażone w okna, w skrzynkach winny być zainstalowane grzałki termostатовane -230V AC,
- okablowanie szaf musi być prowadzone w organizerach (w przypadku szaf teleinformatycznych 19”) oraz korytkach kablowych,

2.10.2.5. Wymagania dla urządzeń pomiarowych

Urządzenia (przetworniki) z komunikacją cyfrową zasilanie kablem 3-żyłowym ekranowanym o przekroju żyły 1,5 mm².

- sygnał cyfrowy (protokół komunikacyjny MODBUS ew. PROFIBUS),
- stopień ochrony IP... zgodny z warunkami pracy urządzenia,
- certyfikaty CE, ATEX (w strefach zagrożonych wybuchem).

Urządzenia (przetworniki) 2-przewodowe, zasilane w pętli prądowej:

- sygnał pomiarowy 4..20 mA,
- stopień ochrony IP... zgodny z warunkami pracy urządzenia,
- certyfikaty CE, ATEX (w strefach zagrożonych wybuchem).

Urządzenia te muszą umożliwiać lokalny odczyt wartości mierzonej.

2.10.2.6. Wymagania dla sterowników

Podstawowe wymagania dla sterowników są następujące:

- w pełni modułowe,
- swobodnie konfigurowalne,
- wyposażenie w dodatkową pamięć typu FLASH do przechowywania kopii programów sterownika- na pamięci FLASH ma być wykonana kopia,
- języki programowania zgodne z normą IEC-1131,
- możliwość zdalnego programowania on-line,
- pełna edycja programów on-line,
- szafy, w których będą zainstalowane sterowniki PLC oraz oddalone WE/WY należy zaopatrzyć w nieokablowane moduły zapasowe, po jednym każdego typu- w tym moduł: zasilacza, proces.

2.10.2.7. Wymagania dla przemienników częstotliwości

Podstawowe wymagania dla przemienników częstotliwości są następujące:

- tryb sterowania: wektorowy z dopasowaniem do obciążenia,
- wewnętrzny filtr przeciwzakłóceń,
- dławik wejściowy,
- wewnętrzny algorytm redukcji zjawiska fali odbitej,
- spełniać warunki kompatybilności elektromagnetycznej.

Urządzenia zasilane poprzez falowniki muszą posiadać miejscowe połączenia wyrównawcze ze wszystkimi urządzeniami znajdującymi się w pomieszczeniu urządzeniami. Dla urządzeń zasilanych poprzez falowniki lub softstarty należy wykonać pomiary napięć rażenia, jako dodatkowe pomiary w zakresie ochrony od porażeń.

2.10.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w p. 1.4. Wykonawca zapewni sprzęt niezbędny do wykonania prac związanych z montażem AKPiA. Sprzęt musi być zgodny z wymaganiami Inżyniera i Zamawiającego.

2.10.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac. Urządzenia AKPiA mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

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 przewożeniu 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 zabezpieczyć przed nadmiernymi 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.,
- chwytanie linami za elementy oszynowania, aparaty lub poprzeczki konstrukcji poza punktami węzłowymi jest niedopuszczalne.

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 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.

2.10.5. Wykonanie robót.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w p. 1.6.

Montaż i łączenie będzie 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 Inżyniera.

Dla obwodów iskrobezpiecznych należy sporządzić na rysunkach obwodowych obliczenia parametrów mających wpływ na iskrobezpieczeństwo i udowodnić spełnienie warunków narzuconych przez zastosowane separatory.

Całe oprzyrządowanie, czujniki oraz powiązane systemy sterowania i kontroli, winny spełniać minimalne wymagania podane poniżej.

Oprządkowanie, czujniki i wyposażenie kontrolne nieobjęte Wymaganiami Zamawiającego powinno spełniać odpowiednie wymagania, a ich szczegółowe dane Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia.

Instalacja wszystkich elementów i instrumentów obiektowych systemu AKPiA powinna spełniać wymagania normy PN.

Wykonawca winien używać wszędzie sygnałów stałoprądowych 4-20 mA, gdzie 4 mA reprezentuje wartość zerową wielkości mierzonej, a 20 mA - pełny zakres. O ile jest to wykonalne, wszystkie sygnały powinny być linearyzowane u źródła.

2.10.5.1. Wymagania środowiskowe

Temperatura otoczenia

Urządzenia powinny spełniać wymagania projektowe dla temperatury otoczenia w zakresie:

- -10°C do +55°C wewnątrz budynku,
- -25°C do +70°C w miejscach nieosłoniętych.

Ciśnienie atmosferyczne

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania, jeżeli lokalne ciśnienie barometryczne zmienia się o ok. 5% między 70 kPa i 106 kPa.

Konstrukcja i materiały

Wyposażenie elektroniczne powinno mieć konstrukcję modułową. Wszystkie moduły powinny być łatwo dostępne, łatwe w demontażu i zabezpieczone przed zamontowaniem w niewłaściwym miejscu.

Płyty obwodów drukowanych powinny odpowiadać wymaganiom IEC 326 i być zabezpieczone przed wilgocią, pyłem i ciepłem, na co mogą być narażone w danym zastosowaniu.

Niebezpieczne środowisko gazowe

Urządzenia przeznaczone do użytku w strefie zagrożenia wybuchem powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50014 i posiadać stosowny certyfikat.

Wilgotność

Wyposażenie polowe systemów AKPiA powinno osiągać podana wydajność w atmosferze o wilgotności względnej w zakresie od 5% do 95%, wliczając kondensację.

Zakłócenia, pole magnetyczne i częstotliwości radiowe

Urządzenia powinny spełniać określone wymagania pod działaniem pola magnetycznego 400 A/m przy 50 Hz, działającego w trzech wzajemnie prostopadłych płaszczyznach, zgodnie z definicją podaną w normie IEC 770.

Urządzenia powinny być ekranowane w celu zredukowania lub wyeliminowania wpływu zakłóceń elektrostatycznych i częstotliwości radiowej o natężeniu:

- 10 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 20 MHz do 1 GHz,
- 1 Vm-1 w zakresie częstotliwości od 1 GHz do 2 GHz (rozszerzone IEC 801).

Wykonawca powinien zainstalować okablowanie i uziemienie z właściwym rozdzieleniem kabli zasilających od innych instalacji lokalnych, które mogą powodować jakiegokolwiek zakłócenia.

Wyładowanie atmosferyczne

Wszystkie połączenia linii telefonicznych lokalnego operatora, prywatne lub wszystkie punkty dostępu do obwodów oprzyrządowania i sterowania powinny posiadać zabezpieczenie odgromowe.

Zabezpieczenie odgromowe powinno być urządzeniem półprzewodnikowym bez bezpieczników, automatycznie ustawianym połączonym śrubami bezpośrednio z szyną uziemiającą, umieszczonym w nieprzewodzącej obudowie. Obudowa powinna być zamontowana oddzielnie od reszty wyposażenia i nie może mieścić tylko elementy instalacji odgromowej. Wykonawca winien ją umieścić w pobliżu punktów połączeń uziemiających, aby zapewnić krótkie, bezpośrednie połączenia końcowe.

Miedziany piorunochron powinien mieć przekrój poprzeczny minimum 16 m² i maksymalną długość 10 metrów. Wykonawca winien go prowadzić w taki sposób, aby omijać inne obwody przyrządów.

Instalacja odgromowa powinna być połączona w odpowiedni sposób z uziemieniem zasilania sieciowego. Wszystkie zabezpieczenia i wyposażenie towarzyszące powinny być zamontowane ściśle według zaleceń producenta.

Promieniowanie słoneczne

Całe wyposażenie systemu AKPiA powinno osiągać podaną wydajność w warunkach oświetlenia słonecznego w zakresie od ciemności do maksymalnej intensywności możliwej w miejscu zamontowania pod wpływem bezpośredniego działania światła słonecznego. Zakłada się maksymalne natężenie 1000 W/m².

Dźwięk

Fale dźwiękowe w zakresie od 0 do 100 kHz przy natężeniu 100 dB L powyżej poziomu odniesienia 2 x 10⁻⁵ N/m² (zdefiniowanego w normie IEC 651) nie powinny wpływać na pracę wyposażenia systemu AKPiA.

Drgania

Urządzenia powinny działać z zadaną wydajnością i nie ulegać uszkodzeniom pod wpływem wstrząsu lub drgań w zakresie próbnym podanym szczegółowo w IEC 770.

2.10.5.2. Montaż aparatury pomiarowej, regulacyjnej

Urządzenia obiektowe należy montować tak, aby zapewnić wymaganą dokładność pomiaru, łatwy dostęp obsługi, dobrą widoczność odczytu oraz montaż zgodnie z zaleceniami producenta.

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oględzin zewnętrznych urządzeń w celu stwierdzenia ich kompletności do prawidłowego zamontowania oraz wyeliminowania urządzeń uszkodzonych.

Przy montażu należy przestrzegać następujących warunków:

- temperatura otoczenia powinna wahać się w granicach od +5 do +50°C,
- powietrze otaczające przyrządy nie może być zapyłone, jak również nie mogą występować w nim substancje agresywne,
- należy zabezpieczyć przyrządy 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 może być silnych pól magnetycznych i elektrycznych,
- zacisk ochronny urządzeń musi być połączony 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 (typu np. Parker lub Swagelok), należy wykonać zgodnie z wymaganiami/instrukcjami Producenta oraz Wymaganiami Zamawiającego. Trasy impulsowe powinny być możliwie krótkie, a ich zamocowanie powinno być sztywne, eliminujące wpływ drgań. Na trasach impulsowych należy przeprowadzić próbę wytrzymałości/szczelności (przy zamkniętych zaworach zbloczy zaworowych lub, w przypadku braku takich zbloczy, odpowiednio obniżając ciśnienie próby, tak aby nie doprowadzić do zniszczenia przyrządu pomiarowego). Nie należy przeprowadzać próby 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.

Generalnie nie należy montować urządzeń na wysokości większej niż 1,6 m od podłogi pomieszczenia, ziemi lub pomostu obsługowego.

2.10.5.3. Przepływomierze

Przepływomierze powinny być w wykonaniu kołnierzowym. Należy dostarczyć zamienne odcinki rury, które można zabudować na instalacji w przypadku konieczności wymontowania przepływomierza. Odcinków tych powinno być nie mniej niż 20% dla każdego typu przepływomierza, nie mniej jednak niż 1 dla każdego typu przepływomierza. Należy uziemiać oba końce odcinka pomiarowego za pomocą obejm lub zastosować przepływomierze z czujnikami przepływu posiadającymi wewnętrzne zintegrowane elektrody uziemiające. Dodatkowo, oba kołnierze odcinka pomiarowego powinny być wyposażone w zaciski uziemiające, połączone wraz z obejmami do wspólnego punktu uziemienia. W przypadku montażu podziemnego w każdej studzience należy zainstalować szynę uziemiającą.

Montaż przepływomierza powinien wykluczać występowanie jakichkolwiek naprężeń na jego kołnierzach. Odcinki rury przed i za przepływomierzem powinny być tak wsparte, aby przepływomierz nie ulegał ściskaniu ani skręcaniu, bez względu na termiczną rozszerzalność materiału (odpowiednia kompensacja i punkty stałe). Należy zachować

właściwe długości odcinków prostych przed i za czujnikiem przepływomierza, wymagane: 5xDN przed i 3xDN za czujnikiem przepływomierza (zgodnie z wytycznymi dostawcy).

W przypadku montażu rozdzielnego czujnika i przepływomierza elementy te należy łączyć specjalnym kablem ekranowanym, dostarczonym przez producenta przepływomierza. Kable prefabrykowane nie powinny być cięte, nadmiar kabla należy zwinąć i zabezpieczyć. Przepływomierze powinny być wyposażone w armaturę odcinającą, umożliwiającą odcięcie, opróżnienie i wymontowanie, jak również napełnienie przepływomierza bez konieczności opróżniania całego odcinka rurociągu. Z wymogu tego można zrezygnować w przypadku małych średnic i krótkich odcinków rurociągu do najbliższego odcięcia.

2.10.5.4. Pomiary ciśnienia

Przyłącza procesowe do pomiaru ciśnienia w orurowaniu procesowym powinny być min. 1"; typ przyłącza (kołnierzowe lub gwintowane) zgodny z klasą ciśnieniową rury.

Przyłącza ciśnieniowe na mediach pomocniczych mogą być zredukowane do ¾". W przypadku zestawów pomocniczych dostarczanych przez producenta przyłącze procesowe określa producent zestawu.

Każde urządzenie pomiarowe powinno być wyposażone w osobne przyłącze procesowe. Każde urządzenie do pomiaru/sygnalizacji ciśnienia powinno być wyposażone w osobny zawór odcinający, zblozce zaworowe (z przyłączem do testowania oraz z zaworkiem do zrzutu ciśnienia).

Urządzenia do pomiaru i sygnalizacji różnicy ciśnień powinny być wyposażone w zblozca zaworowe 5-drogowe, do pomiaru i sygnalizacji ciśnienia w zblozca 3-drogowe.

Rurki impulsowe powinny mieć średnicę zewnętrzną min. 12 mm. W przypadku pomiarów ciśnień na przepływach pulsacyjnych i występowaniu nagłych zmian ciśnień należy zastosować tłumiki, w przypadku instalacji na urządzeniach wibrujących – w specjalne pętle kompensacyjne.

2.10.5.5. 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.

2.10.5.6. Montaż zestawów automatyki przemysłowej

Przez pojęcie zestawów automatyki należy rozumieć szafy i tablice pomiarowe, regulacyjne i sterownicze oraz pulpity dla automatyki.

Konstrukcje nośne zestawów automatyki muszą być bezwzględnie chronione, zgodnie z zasadami ochrony przeciwporażeniowej zawartej w normie PN-92/E-05009.

2.10.5.7. 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 w dokumentacji,
- zastosowane przekroje przewodów powinny być odpowiednie do obciążenia oraz zgodne z dokumentacją,
- barwy powłok izolacyjnych przewodów użytych do oprzewodowania winny być zgodne z dokumentacją; dopuszcza się inną barwę izolacji przewodów niż podana w dokumentacji jednak z zachowaniem barwy żółto-zielonej dla przewodów ochronnych i jasnoniebieskiej dla obwodów iskrobezpiecznych,
- zasilanie każdego aparatu powinno być oddzielne (zabrania się zasilania aparatów przez mostkowanie),
- obwody pomiarowe powinny być oddzielone od siłowych,
- kable przy urządzeniach, w skrzynkach obiektowych oraz 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, umożliwiając założyć końcówki adresowych,
- należy zastosować odpowiednią, w pełni okablowaną i wyposażoną, rezerwę w liczbie wejść/wyjść (patrz Wymagania Zamawiającego pkt 7 Wymagania dla rozwiązań elektrycznych i oprzyrządowania część II PFU).

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:

- 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, symbolu listwy, do której przewód biegnie (nie dotyczy mostków stałych).

2.10.5.8. 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 dostawianiu się wody do wnętrza urządzenia (tzw. „kapinos”).

Odizolowane końce przewodów należy wprowadzać do aparatu lub 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 aparatur należy zapewnić niezawodność połączeń oraz czytelność i trwałość opisu.

2.10.5.9. 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 sygnałów cyfrowych – komunikacja między przetwornikiem, a sterownikiem w szafie sterowania obiektowego,
- 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. W przypadku łączenia tras należy zachować odpowiednią odległość (ca 30 cm).

Obwody elektryczne instalacji prowadzi się kablami sygnalizacyjnymi lub przewodami kabelkowymi. Wszystkie obwody powinny zostać wykonane za pomocą kabli lub przewodów ekranowanych.

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 korytkach prefabrykowanych krytych, a pojedyncze kable – w rurach osłonowych.

Trasy sygnałowe instalacji AKPiA nie mogą być prowadzone wspólnie z kablami elektroenergetycznymi.

Kable należy prowadzić w kanalizacji kablowej lub w korytkach.

Wszystkie nowe trasy światłowodowe jak i sterownicze mają być prowadzone w nowej kanalizacji teletechnicznej uwzględniając na każdym załamaniu trasy studnie rewizyjne.

Kanalizacja techniczna musi zapewniać co najmniej 20 % zapasu dla ewentualnych nowych przyszłych instalacji

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 PCW 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 nierdzewnej. Należy zapewnić ciągłość uziemienia na całej długości koryta/drabiny, za pomocą specjalnych łączników lub połączeń wyrównawczych.

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 dobierze przekroje kabli w zależności od parametrów elektrycznych sygnału oraz długości trasy, przekrój kabla nie będzie jednak mniejszy niż:

- 1,0mm² dla pętli prądowych 4..20mA,
- 1,5mm² dla pozostałych kabli sygnałowych i sterowniczych,
- 1,5mm² dla kabli zasilających 230VAC.

2.10.5.10. Instalacje urządzeń i tras kablowych w obiektach zagrożonych wybuchem

Przewody obwodów iskrobezpiecznych powinny być izolację wytrzymującą napięcie probiercze do obudowy o wysokości 3 krotnej wartości najwyższego napięcia występującego w układzie; nie wolno stosować przewodów aluminiowych.

2.10.6. Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano p. 1.7. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z Programem Zapewnienia Jakości) 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 będą przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

Po wykonaniu każdego etapu Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inżyniera oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów.

Badania należy przeprowadzić uwzględniając ewentualne zalecenia producenta zawarte w instrukcjach fabrycznych urządzeń oraz ich DTR.

2.10.6.1. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót.

- Dostarczana aparatura, prefabrykaty i materiały powinny przejść testy fabryczne zgodnie z procedurami producenta,
- Świadectwa/ certyfikaty testów fabrycznych powinny być przedstawione Inżynierowi.

Do przetworników należy dostarczyć fabryczne świadectwa kalibracji. Należy przeprowadzić badania sprawdzające kalibracje przetworników, oraz dokonać ustawień sygnalizatorów binarnych.

Próby przedmontażowe

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

Należy przeprowadzić na obiekcie próby kabli przed układaniem pod kątem: - rezystancji izolacji.

2.10.6.2. Próby montażowe

Próby montażowe polegają na przeprowadzeniu w ramach robót budowlano-montażowych niezbędnych prób funkcjonowania obwodów, od wstępnych oględzin obwodu aż do sporządzenia protokołu sprawdzenia i oceny przydatności do rozruchu.

Wszystkie urządzenia pomiarowe i automatycznej regulacji powinny być w ramach prób montażowych sprawdzone w zakresie:

- stanu technicznego, braku uszkodzeń mechanicznych i kompletności,
- zgodności wykonania montażu, tj. pozycji pracy, dopasowania do otworów montażowych, właściwego mocowania do elementów wsporczych, braku luzów i zabezpieczenia przed obluźowaniem,
- zgodności zamontowanych urządzeń ze specyfikacją projektową i z danymi fabrycznymi,
- właściwej lokalizacji z punktu widzenia łatwego dostępu dla obsługi, możliwości demontażu i prawidłowej pracy.

Po zmontowaniu stacji operatorskich, inżynierskich i innych zestawów komputerowych należy sprawdzić:

- zgodność konfiguracji zestawu z wymaganiami projektowymi,
- prawidłowość ładowania się systemu operacyjnego,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń peryferyjnych,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),
- komunikacja ze stacjami obiektowymi,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu.

Po zmontowaniu lokalnych stacji sterowniczych należy sprawdzić:

- kompletność dostawy, sprawdzenie dodatkowego wyposażenia,
- zgodność konfiguracji sterownika i urządzeń towarzyszących z wymaganiami projektowymi,
- osadzenie kart sterownika w kasecie oraz innych podzespołów elektronicznych w szafie,
- jakość podłączenia kabli pomiarowych, teletransmisyjnych oraz gotowych, specjalistycznych będących na wyposażeniu,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń składowych,
- komunikacja ze stacjami obiektowymi,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),
- rozdzielnosć przewodu ochronnego PE , od neutralnego N,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu,
- opisy elementów składowych szafy stacji,
- zgodność zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych,

- zamknięcia i zabezpieczenia szaf ,
- jakość wprowadzenia przewodów.

Po zmontowaniu systemu sterowania należy wykonać następujące badania testujące:

- Sprawdzenie sieciowych łącz komunikacyjnych,
- Sprawdzenie wszystkich elementów wizualizacji,
- Sprawdzenie formatów wydruków,
- Sprawdzenie reakcji systemu na symulowane sytuacje ekstremalne.

Przy urządzeniach pomiarowych dwustanowych i urządzeniach sygnalizacyjnych sygnalizacji należy sprawdzić działanie zestyków, tj. obecność odpowiedniego sygnału przy upozorowaniu konkretnego stanu.

Przy urządzeniach pomiarowych analogowych należy co najmniej sprawdzić funkcjonalnie działanie pętli pomiarowej od zamontowanego czujnika poprzez skrzynkę przyłączeniową aż do docelowej lokalizacji sygnału.

W przypadku zaworów należy sprawdzić poprawność elektryczną odpowiednich połączeń od stacyjki zaworu poprzez skrzynki przyłączeniowe aż do docelowej lokalizacji sygnału.

Doboru nastaw regulatorów dokonuje się podczas rozruchu.

Wykonawca powinien przedstawić Zamawiającemu do akceptacji m.in. protokoły z następujących prób:

- sprawdzenie poprawności wykonania montażu,
- sprawdzenie czujników, mierników, przetworników i innych urządzeń pośredniczących oraz obwodów elektrycznych i nieelektrycznych,
- próby ciśnieniowe (szczelności/wytrzymałości),
- dokonanie pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej obwodów siłowych (pomiar impedancji pętli zwarcia, ciągłości przewodów ochronnych, rezystancji uziemienia, rezystancji izolacji itd.),
- sporządzenie protokołów ze sprawdzenia obwodów (ciągłość obwodu itp.),
- sprawdzenie parametrów obwodów iskrobezpiecznych (przez pomiar lub oszacowanie parametrów kabla oraz porównanie ich z wartościami dopuszczalnymi urządzeń),
- protokolarne przekazanie obwodów pomiarowych i regulacyjnych do rozruchu.

2.10.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8. Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi.

Zamawiający rezerwuje sobie prawo do akceptacji typu urządzeń pomiarowych „on-line” po 4 tygodniach prób na istniejącej instalacji. O akceptacji decyduje pozytywna opinia Zamawiającego i Inżyniera Kontraktu. Instalacja urządzenia (punkt pomiarowy) powinna być uzgodniona z Zamawiającym. Na czas prób Wykonawca zainstaluje również rejestratory przebiegu próby. Wykonawca ponosi koszty dostarczenia urządzeń do prób oraz ich instalacji. Akceptacja urządzenia przez Zamawiającego i Inżyniera 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 Inżyniera dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,

- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- kompletności protokołów z pomiarów,
- kompletność DTR i świadectw producenta,
- instrukcje obsługi urządzeń systemu SCADA,
- jakość wykonanych robót związanych z montażem urządzeń systemowych,
- funkcjonalność całości systemu 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 rozdzielania 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, odczytniki do analizatorów, papier, nośniki danych itp.).

Do odbiorów zalicza się:

- sprawdzenie zgodności montażu z dokumentacją,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji techniczno-rozruchowej i atestów dla 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, dokumentacją projektową, 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 kierownika robót wykonawcy i przedstawicieli dostawców.

Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół, w którym powinny być wymienione wykryte ewentualne wady i termin ich usunięcia. Równocześnie w dzienniku budowy należy poczynić odpowiedni zapis.

Rozruch

Dostawca przeprowadzi rozruch dostarczanej przez siebie instalacji AKPiA i SCADA według ustaleń zawartych w pkt 14 Próby i gwarancje procesowe część II PFU.

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

2.10.8. Przepisy związane.

PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2013	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
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.
PN-IEC 60364-5-53 :2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
PN-HD 60364-5-56:2013	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-IEC 60364-7-707 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
PN-E-05033 : 1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-HD60364-1 : 2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-IEC 60364-3 : 2000	Electrical installations of buildings - Part 3 : Assessment of buildings. (CENELEC : HD 384.1 S1 Mod.) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk).
PN-HD 60364-4-41:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-523 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-HD 60364-7-706:2007	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu
PN-EN 61010-1:2011	Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50081-2	Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania ogólne dotyczące emisyjności.
PN-EN 50446:2007	Zespół prostych elementów z metalową lub ceramiczną
PN-EN 60751:2009	Czujniki platynowe przemysłowych termometrów rezystancyjnych i platynowe czujniki temperatury
PN-EN 605841 : 1997	Termoelementy. Charakterystyki.
PN-EN 60584-2 : 1997	Termoelementy. Tolerancje.
PN-EN 60584-3:2008	Termoelementy -- Część 3: Kable rozszerzające i kompensacyjne -- Tolerancje i systemy rozpoznawcze
PN-EN 60529 : 2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 61082-1:2006	Przygotowanie dokumentów stosowanych w elektrotechnice. Wymagania ogólne.
PN-IEC 770 :1996	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Wytyczne do kontroli i badań wyrobu.
PN-EN 60770-2:2011	Przetworniki pomiarowe stosowane w systemach sterowania procesami przemysłowymi. Część 2: Metody badań i procedury.
PN-88 /M-42000	Automatyka i pomiary przemysłowe. Terminologia.
PN-89 /M-42007.02	Automatyka i pomiary przemysłowe. Oznaczenia na schematach. Oznaczenia funkcji systemów komputerowych.
PN-91 /M-42029	Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia elektryczne. Ogólne wymagania i badania.
PN-88 /M-42034	Ciśnieniomierze wskazówkowe zwykłe z elementami sprężystymi.
PN-83 /M-42356	Termometry manometryczne. Podzielnie i podziałki. Ogólne wymagania.
PN-EN 60079-29-1:2010	Atmosfery wybuchowe -- Część 29-1: Detektory gazu -- Wymagania metrologiczne i funkcjonalne detektorów gazów palnych
PN-EN 60079-29-2:2010	Atmosfery wybuchowe -- Część 29-2: Detektory gazu -- Wybór, instalacja, użytkowanie i konserwacja detektorów gazów palnych i tlenu.

PN-EN 60079-29-4:2010	Atmosfery wybuchowe -- Część 29-4: Detektory gazu -- Wymagania metrologiczne i funkcjonalne dotyczące detektorów z otwartą ścieżką do wykrywania gazów
PN-EN 60423:2008	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Średnice zewnętrzne rur instalacyjnych oraz gwinty rur i osprzętu
PN-EN 61573 : 2003 (U)	Systemy korytek i drabinek instalacyjnych do prowadzenia przewodów.
PN-EN 61131-2 : 2004 (U)	Sterowniki programowalne. Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu.
PN-EN 61131-3 : 2004 (U)	Sterowniki programowalne. Część 3: Języki programowania.
PN-EN 61131-5: 2004 (U)	Sterowniki programowalne. Część 5: Komunikacja.
Inne przepisy:	
• Techniczne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych, część V - Instalacje elektryczne, • Przepisy Budowy Urządzeń Elektrycznych.	

2.11. WWIO-11. URZĄDZENIA, MASZYNY I WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE

2.11.1. Wprowadzenie

2.11.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące dostarczanych i wbudowywanych urządzeń związanych z zadaniem „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.11.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.11.1.1.

2.11.1.3. Zakres robót

Zakres niniejszych WW obejmuje zasady prowadzenia robót w zakresie dostawy i montażu maszyn i urządzeń opisanych w części II PFU punkt 3. Wymagania dla rozwiązań techniczno-technologicznych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, za ich zgodność z postanowieniami Kontraktu, zatwierdzoną dokumentacją projektową, Wymaganiami Zamawiającego, Programem Zapewnienia Jakości oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wyznaczenie wszystkich elementów Robót, jakość zastosowanych materiałów, jakość Sprzętu użytego do wykonania Robót, kwalifikacje osób wykonujących Roboty oraz wszelkie czynności, które musi przedsięwziąć dla właściwego wykonania i zakończenia Robót.

2.11.1.4. Wymagania ogólne

Wymagane jest stosowanie w projektowaniu, na budowie, u wytwórców, w czasie testów i prób polskich norm i przepisów lub równoważnych Unii Europejskiej. Dopuszcza się stosowanie przez Wykonawcę innych międzynarodowych norm i przepisów w założeniu, że projekt, wyroby i instalacje co najmniej spełnią lub przewyższą minimum wymagań wg przepisów i norm polskich lub równoważnych Unii Europejskiej. W przypadku braku odpowiednich standardów polskich lub Unii Europejskiej można użyć standardów międzynarodowych (I.S.) pod warunkiem zatwierdzenia ich na piśmie przez Inżyniera. W razie gdy żadne z nich nie mają zastosowania, należy się kierować wymaganiami zwyczajowo przyjętymi. Wszystkie polskie przepisy odnoszące się do planowania, budowy, BHP, bezpieczeństwa p.poż. muszą być spełnione.

Wykonawca przedstawi przepisy i normy dla projektowania, produkcji i budowy do zatwierdzenia Inżynierowi.

Niniejsze wymogi technologiczne i mechaniczne zostały przedstawione jedynie jako zasady. W zakres odpowiedzialności Wykonawcy wchodzić będzie wykonanie projektu budowlanego i wykonawczego na podstawie w pełni uzasadnionych, własnych założeń i koncepcji projektowej Wykonawcy, w celu osiągnięcia określonych standardów oraz zapewnienia niezawodnej, bezpiecznej, sprawnej i efektywnej pracy oczyszczalni.

2.11.1.5. Określenia podstawowe

- maszynę stanowi zespół sprzężonych elementów składowych z których przynajmniej jeden jest ruchomy, wraz z odpowiednimi elementami uruchamiającymi, obwodami sterowania, zasilania, połączonych wspólnie w celu określonego zastosowania,
- urządzenie stanowi zespół wbudowanych stacjonarnych konstrukcji przeznaczonych do:
 - prowadzenia procesów technologicznych i pomocniczych,
 - zapewnienia odpowiednich warunków komunikacji wewnątrz obiektów,
 - zapewnienia wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- dostawa - zespół czynności związanych z wytworzeniem, zakupem, dostarczeniem na budowę i ewentualnym magazynowaniem elementu lub obiektu przeznaczonego do wbudowania (lub jego części),
- montaż - wykonanie robót związanych ze scaleniem dostarczonych na budowę części składowych urządzeń, ich wyregulowanie i połączenie w całość w miejscu przeznaczenia,
- uruchomienie - zespół czynności związanych z dostarczeniem energii, spowodowaniem ruchu urządzenia lub maszyny, sprawdzeniem poprawności funkcji sterowania i niezbędnych zabezpieczeń,
- demontaż - rozebranie wskazanych w projekcie elementów, segregacja i wywiezienie w miejsce do tego przeznaczone zgodne z postanowieniami kontraktu uzgodnione, z inżynierem.

2.11.1.6. Ogólne wymagania konstrukcyjne

Wszystkie maszyny i urządzenia przeznaczone które mają być zainstalowane muszą odpowiadać warunkom zawartym w określonych niżej odpowiednich Rozporządzeniach Ministra Gospodarki i Polityki Społecznej w sprawach:

- zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa,
- zasadniczych wymagań dla dźwigów i ich elementów bezpieczeństwa,
- warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego,
- warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać dźwigniki,
- warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać przenośniki kabinowe i krzeselkowe,
- zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych,
- zasadniczych wymagań dla prostych zbiorników ciśnieniowych,
- warunków technicznych eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych,
- warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów trujących lub żrących,
- w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych.

oraz warunkom technicznym dozoru technicznego wprowadzonym do stosowania rozporządzeniami ministra właściwego ds. gospodarki wydanych na podstawie art.8 ust.4 ustawy o dozorze technicznym oraz warunkom zawartym w określonych niżej

Dyrektywach Europejskich dotyczących projektowania, wytwarzania maszyn, urządzeń dźwigowych i ciśnieniowych

2.11.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

Należy uwzględnić to, że wszystkie urządzenia zlokalizowane na zewnątrz będą pracowały w temperaturze otoczenia wahającej się w zakresie od -30° C do + 50° C.

Do budowy maszyn i urządzeń powinny być stosowane wyłącznie materiały które spełniają wymagania Polskich Norm lub ich międzynarodowych odpowiedników.

Materiały przeznaczone do budowy nośnych i ciśnieniowych elementów urządzeń technicznych muszą posiadać poświadczenia jakości materiału (ATEST)

Wszystkie materiały dostarczone na budowę i przeznaczone do zastosowania w procesach wykonawczych będą nowe oraz poddane inspekcji w ramach Programu Zapewnienia Jakości, jak również będą posiadać certyfikaty dopuszczające do stosowania na terenie Polski.

Znakowanie materiału powinno być zgodne z wymaganiami norm, warunków technicznych wykonania i odbioru i zapewnić możliwość identyfikacji materiału z poświadczeniem jakości.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych materiałów dostarczanych na Plac Budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

2.11.2.1. Materiały przeznaczone na spawane elementy

Materiały przeznaczone na spawane (zgrzewane) elementy urządzeń technicznych powinny być spawalne (zgrzewalne) to znaczy wykazywać podatność do ich łączenia za pomocą spawania (zgrzewania) w określonych warunkach technologicznych, przy zapewnieniu uzyskania połączeń o ustalonych wymaganiach eksploatacyjnych.

Materiały spawalnicze powinny być składowane zgodnie z Polskimi Normami.

Wypełniacze spawalnicze powinny mieć odporność na korozję przynajmniej taką jak metal rodzimy.

2.11.2.2. Materiały przeznaczone do obróbki plastycznej

Materiały przeznaczone do obróbki plastycznej powinny charakteryzować się odpowiednią podatnością na zwijanie, gięcie, tłoczenie itp. Operacje.

2.11.2.3. Materiały odporne na korozję

Elementy maszyn i urządzeń dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych.

2.11.2.4. Materiały na odlewy stalowe

Do budowy urządzeń technicznych powinny być stosowane odlewy staliwne których parametry wytrzymałościowe są określone w odpowiednich normach przedmiotowych, lub w warunkach technicznych wykonania i odbioru i sprawdzone podczas produkcji. Elementy wykonane ze staliwa powinny być wolne od skaz, zgorzelin i śladów uderzeń. Wykonawca przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia zestawienie klas materiałów użytych do wyrobu danych elementów.

2.11.2.5. Materiały na odlewy żeliwne

Do budowy urządzeń technicznych powinny być stosowane odlewy żeliwne których wytrzymałość na rozciąganie w temperaturze 20°C są określone w odpowiednich normach przedmiotowych, lub warunkach technicznych wykonania i odbioru i sprawdzone podczas produkcji, przy czym nie powinna ona być niższa niż:

- 200 MPa dla żeliwa szarego,
- 320 MPa dla żeliwa ciągliwego,
- 370 MPa dla żeliwa sferoidalnego.

Wszystkie odlewy muszą być pozbawione pęcherzy gazowych, skaz i pęknięć.

Wykonawca wymieni wszystkie odlewy, które w ocenie Inżyniera wizualnie różnią się od wyrobu klasy pierwszej lub z innego powodu nie są najwyższej jakości, mimo, że elementy te przeszły próby hydrauliczne i inne testy. Nie dopuszcza się obecności żadnych zaślepień, wypełnień, zgrzewów i zabezpieczeń na odlewach.

2.11.2.6. Materiały – metale nieżelazne

Do budowy urządzeń technicznych mogą być stosowane wyroby z metali nieżelaznych których skład i wytrzymałość odpowiada warunkom eksploatacyjnym i konstrukcyjnym. Wartości te winny być zgodne odpowiednimi normami przedmiotowymi i warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami.

2.11.2.7. Aluminium i stopy aluminium

Z uwagi na korozyjność środowiska, użycie aluminium i jego stopów wymaga w każdym przypadku zatwierdzenia przez Inżyniera Kontraktu.

Stopy aluminium powinny odpowiadać stopom używanym do celów związanych z produkcją morską, czyli takich, w których głównym składnikiem jest magnez.

Wszystkie szczegóły dotyczące składu każdego stopu zostaną przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia, przed rozpoczęciem ich produkcji.

Elementy zanurzone lub czasowo znajdujące się w zanurzeniu nie mogą być wykonane z aluminium lub jego stopów.

2.11.2.8. Stal kwasoodporna

Stal kwasoodporna użyta w instalacji będzie gatunku 0H18N9 (AISI 304) lub 0H17N12M2T (AISI 316) zgodnie z wymaganiami dla materiałów opisanymi w pkt. 1.2 część II PFU (o ile inaczej nie zapisano w szczegółowej specyfikacji).

2.11.2.9. Odlewy

Odlewy powinny mieć jednorodną strukturę bez metalowych wtrąceń i poważnych wad. Wszystkie nieobrobione powierzchnie odlewów powinny być gładkie i dokładnie oczyszczone z jakichkolwiek nieregularności odlewniczych.

Drobne wady o głębokości nieprzekraczającej 25 mm albo 12,5% całkowitej grubości metalu, w zależności od tego, która z tych wartości jest mniejsza, i niewpływające negatywnie na wytrzymałość oraz możliwość zastosowania odlewu mogą być naprawione przy użyciu zatwierdzonych technik spawalniczych. Inżynier musi być informowany o wszystkich większych wadach, których nie wolno naprawiać bez jego uprzedniego zezwolenia.

Odlew winien być odrzucony, jeśli usunięcie metalu w celu naprawy mogłoby zmniejszyć wytrzymałość odlewu o ponad 25% lub do takiego stopnia, że obliczone naprężenie w pozostałej części metalu przekracza dopuszczalne naprężenie o ponad 25%.

Odlewy, których poważne wady zostały naprawione przez spawanie, powinny być poddane odprężeniu. W przypadku odlewów posiadających wady, których wielkości nie można ocenić w inny sposób, Wykonawca winien wykonać badania nieniszczące lub stwierdzić, czy zostały one prawidłowo naprawione.

2.11.2.10. Wyważenie

Wszystkie zespoły obrotowe powinny być wyważone dynamicznie. Jakość wyważenia nie może być niższa niż G6.3 według normy ISO 1940/1.

2.11.2.11. Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości zostaną zabezpieczone przez cynkowanie ogniowe, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną ze stali nierdzewnej i pozostaną niepomalowane. Podkładki teflonowe zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby, nakrętki, śruby obustronnie gwintowane i podkładki użyte w pompach wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali nierdzewnej.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania stosowane do użytku wewnętrznego w środowisku nienarażonym na kontakt z wodą lub ściekami zostaną poddane cynkowaniu, a wszystkie odsłonięte powierzchnie należy po złożeniu i dopasowaniu pomalować.

Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inżynierem. Umiejscowienie mocowań na istniejących elementach również zostanie uzgodnione z Inżynierem i każdy wykonawca stosujący tego typu mocowania zobowiązany jest dostarczyć je na plac budowy, odmierzyć, nawiercić i zamocować.

Wszystkie odślonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystającą gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby.

Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

2.11.2.12. Śruby ustalające

Śruby ustalające, nakrętki i podkładki używane do betonu, cegły lub muru powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Mogą to być śruby fundamentowe z ostrogami, specjalnego przeznaczenia, śruby rozporowe lub mocowane za pomocą kleju. Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia typ proponowanych śrub wraz z charakterystyką techniczną opracowaną przez producenta.

Śruby itp. używane do mocowania elementów aluminiowych Wykonawca winien odizolować od aluminium za pomocą niemetalowej koszulki oraz podkładki.

Śruby fundamentowe z ostrogami i specjalnego przeznaczenia Wykonawca winien mocować na bezskurczowym zaczynie epoksydowym lub bezskurczowej zaprawie albo przy użyciu środka uszczelniającego. Śruby nie mogą być eksploatowane, zanim zostaną skutecznie zakotwione, a materiał mocujący nabierze odpowiedniej wytrzymałości.

2.11.2.13. Smarowanie

Wszystkie punkty smarowania powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały łatwy dostęp podczas rutynowej obsługi. W razie potrzeby Wykonawca winien zamontować odpowiednie rury przedłużające.

Punkty ręcznego smarowania powinny być smarownicami z łbem sześciokątnym. Jeśli konieczne jest używanie różnych smarów, Wykonawca winien używać smarownic różnej wielkości dla każdego rodzaju smaru i oznaczyć je etykietą informującą o substancji smarnej.

Układy smarowania z kąpielą olejową Wykonawca winien wyposażyć we wskaźniki oleju z wziernikiem.

Prętowe wskaźniki poziomu oleju lub korki nie mogą być używane bez zgody Inżyniera.

Automatyczne smarowanie Wykonawca winien prowadzić zgodnie ze specyfikacjami a szczegóły dotyczące tego rozwiązania Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi do akceptacji.

Jeśli wymagane jest ciągłe doprowadzanie smaru lub oleju, pojemność zbiornika powinna wystarczać do ciągłej pracy, przez co najmniej siedem dni.

Instrukcja obsługi i konserwacji Urządzeń powinna zawierać pełny wykaz zalecanych smarów i olejów.

2.11.2.14. Malowanie i zabezpieczenie elementów metalowych

Farby ochronne i dekoracyjne, łącznie z farbami podkładowymi, muszą pochodzić od zatwierdzonych producentów i zapewniać zgodność powłoki. Na wszystkich pojemnikach z farbą i innymi środkami do powlekania powinna być podana data produkcji, okres przechowywania i ewentualnie czas przygotowania.

Wykonawca powinien używać tylko farb dostarczonych na Plac Budowy w zamkniętych puszkach lub beczkach z podaną nazwą producenta i posiadających etykietę z informacją o zawartości, jakości i przechowywaniu oraz instrukcje mieszania i użycia.

Odcienie końcowej powłoki powinny być zgodne z wykazem barw lub zaleceniami Inżyniera. Kolory podkładów powinny się nieznacznie różnić odcieniem od kolorów głównej powłoki. Barwniki nie mogą zawierać ołowiu.

Przed naprawą powłok miejsca uszkodzone oraz ich otoczenie Wykonawca winien dokładnie odtłuścić i oszlifować. Jeśli cała powłoka jest uszkodzona, Wykonawca winien ją usunąć i przywrócić wykończenie na połysk. Naprawa powinna być wykonana w taki sam sposób jak pierwotna powłoka.

Materiał na pokrycie stosowany do wewnętrznych powierzchni metalowych zbiorników wody pitnej, nie powinien zawierać rozpuszczalników, a głównym jego składnikiem winna być izoftaliczna lub teraftaliczna żywica poliestrowa z wypełnieniem w postaci płatków szklanych. Minimalna grubość całego pokrycia powinna wynosić 0,6 mm (dwie warstwy na piaskowanej stali i podkładzie).

2.11.2.15. Tabliczki znamionowe, tabliczki informacyjne i ostrzegawcze

Całe wyposażenie powinno być odpowiednio i jednolicie oznakowane, łącznie z opisem działania zgodnie z wykazem stosowanych oznaczeń, umieszczonym w odpowiedniej szafce rozdzielczej.

Tabliczki ostrzegawcze, niezależnie od tego, czy są wymagane ustawowo, czy też nie, Wykonawca winien umieścić w odpowiednich miejscach w celu ostrzeżenia pracowników o potencjalnych zagrożeniach związanych ze sprzętem.

Tabliczki informacyjne i ostrzegawcze powinny być wykonane z materiału grawerowanego i przymocowane za pomocą wkrętów lub śrub. Przyklepanie tabliczek jest niedopuszczalne.

2.11.2.16. Osłony

Wszystkie elementy Urządzeń stanowiące zagrożenie dla bezpieczeństwa powinny być zabezpieczone mocnymi osłonami lub barierkami.

Wszystkie ruchome części Urządzeń powinny być odpowiednio zabezpieczone, zgodnie z normą ISO/TR 12100.

Wszystkie części, które podczas normalnej eksploatacji osiągają temperaturę powyżej 60 lub poniżej -5 stopni, powinny być odpowiednio odgródzone lub osłonięte.

Wszystkie przewody elektryczne pod napięciem, łącznie z przewodami stanowiącymi część aparatury elektrycznej, powinny być zaizolowane lub odgródzone w celu uniknięcia niebezpieczeństwa.

Osłony powinny być wykonane z miękkiej siatki drucianej lub przedłużonej blachy stalowej. Osłony pełne powinny być sporządzone z miękkiej blachy stalowej.

Konstrukcja osłon powinna zapewniać łatwy dostęp do łożysk, punktów smarowania, kieszeni termometrów i innych punktów kontroli w celu umożliwienia pracownikom obsługi wykonania rutynowych obserwacji bez narażania na niebezpieczeństwo i konieczności demontażu części osłon.

Tam gdzie to konieczne, Wykonawca winien zamontować prowadzące do osłon drzwiczki zamykane na kłódkę, aby ułatwić dostęp do punktów kontrolnych.

Osłony powinny być przykręcone śrubami w taki sposób, aby nie można ich było przypadkowo zdemontować ani zdjąć.

Wszystkie części osłon wykonane z miękkiej stali, łącznie ze śrubami, nakrętkami, podkładkami i wspornikami, powinny być ocynkowane ogniowo, o ile nie podano inaczej.

Rysunek osłon zabezpieczających Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia przed wykonaniem osłon.

2.11.2.17. Łańcuchy zabezpieczające

Łańcuchy zabezpieczające powinny być wykonane z miękkiej stali o wielkości nominalnej 8 mm klasy M(4), nie skalibrowane, typu 1 zgodnie z normą ISO 1835. Łańcuchy te powinny być fabrycznie galwanizowane ogniowo zgodnie z normami ISO 1459, ISO 1460, ISO 1461. Ogniwa łańcuchów zabezpieczających ze stali nierdzewnej powinny być spawane. Ich długość wewnętrzna nie może przekraczać 45 mm, a szerokość powinna wynosić od 12 mm do 18 mm. Rabki powstałe podczas spawania powinny być usunięte, a spawy wygładzone na okrągło.

Podczas prób przeprowadzanych zgodnie z klauzulą 7.3 normy ISO 1835, każdy łańcuch powinien wytrzymać obciążenie niszczące 30 kN i obciążenie próbne 15 kN.

2.11.2.18. Drabinki i schody

Wszystkie drabinki i schody winny spełniać wymagania obowiązujących polskich przepisów BHP. Drabinki z miękkiej stali do pionowego zamontowania powinny spełniać wymagania normy ISO 3797.

Drabinki ze stali nierdzewnej do pionowego zamontowania powinny spełniać wymagania normy ISO 3797.

Drabinki aluminiowe do pionowego zamontowania powinny być wykonane z aluminium gatunku 6082 zgodnie z normami ISO 6362, ISO 209 oraz odpowiednimi wymaganiami normy ISO 3797.

Drabinki aluminiowe powinny być fabrycznie anodyzowane zgodnie z ISO 7599.

Elementy wzdłużne drabinek stalowych powinny mieć przekrój 65 mm x 12 mm. Elementy przedłużone nie mogą mieć wysokości większej niż 1100 mm.

Szczelby powinny mieć średnicę 25 mm, zmniejszającą się na końcach.

Stalowe obręcze zabezpieczające powinny mieć kształt koła. Obręcze i taśmy powinny być wykonane z bednarki 50 mm x 10 mm.

Efektywna szerokość schodów nie może być mniejsza niż 800 mm.

W przypadku montażu schodów ażurowych należy zastosować kratki modułowe wykonane z tworzyw syntetycznych z uwzględnieniem przewidywanych obciążeń. Kratki te muszą posiadać odpowiedni certyfikat nośności oraz aprobatę techniczną.

Poręcze powinny być przymocowane po obu stronach i pasować do sąsiednich poręczy. W przypadku schodów biegnących wzdłuż ściany można nie montować poręczy od strony ściany.

Wszystkie drabinki, schody i związane z nimi elementy wykonane z miękkiej stali powinny być ocynkowane fabrycznie zgodnie z normami ISO 1459, ISO 1460, ISO 1461.

2.11.2.19. Podłogi przemysłowe i stopnie schodów

Stalowe podłogi i stopnie schodów wykonane z miękkiej stali powinny być fabrycznie ocynkowane ogniowo zgodnie z normami ISO 1459, ISO 1460, ISO 1461.

Podłogi powinny być ażurowe lub z blachy żebrowanej.

Każda płyta podłogowa powinna być przymocowana do elementów wspornikowych i sąsiednich płyt za pomocą odpowiednich zacisków.

Bez zgody Inżyniera waga jednej płyty podłogowej nie może przekraczać 35 kg.

2.11.2.20. Poręcze

Poręcze powinny być dwurzędowe, rurowe, z pełnymi słupkami o wysokości 1100 mm. Stalowe słupki powinny być pełnymi odkuwkami z kulkami przykręcanymi wkrętami bez łba do zamocowania poręczy. Można również zastosować inne rozwiązania.

Poręcze stalowe powinny mieć średnicę nominalną 32 mm i grubość ścianki 10 mm, powinny być wykonane z czarnych rur stalowych zgodnie z normą ISO 65. Poręcze powinny być łączone na wcisk i zakończone zatyczkami.

Elementy stalowe powinny być ocynkowane zgodnie z normami ISO 1459, ISO 1460, ISO 1461.

Aluminiowe słupki i poręcze powinny mieć średnicę zewnętrzną 38 mm i minimalną grubość ścianki 4 mm.

Wykonawca winien zamontować rozbierane poręcze, jeśli tego wymagają Wymagania Zamawiającego. Słupki powinny posiadać solidną płytę podstawy do zamocowania. Wszystkie śruby, podkładki i nakrętki do przymocowania poręczy i słupków powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. W przypadku mocowania poręczy aluminiowych łączniki powinny być izolowane.

Ośłony słupów, jeśli są wymagane, powinny mieć wysokość 150 mm.

2.11.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w p. 1.4.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych robót i stosować metody pomiaru zapewniające utrzymanie żądanych dokładności wykonania roboty.

2.11.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.11.5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w p. 1.6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa budowlanego, norm technicznych, decyzji o pozwoleniu na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień kontraktu. Program Robót dotyczących Urządzeń Mechanicznych dzieli się na:

- Okres produkcji:
Projektowanie i produkcja całego sprzętu, jaki powinien być dostarczony w ramach Umowy, obejmujący również sprawdzenie i testowanie urządzeń u wytwórcy.
Z przeprowadzenia prób i testów muszą być sporządzone odpowiednie protokoły.
Inżynier musi mieć możliwość obecności u wytwórcy maszyny lub urządzenia w czasie przeprowadzania prób i testów.
- Okres wysyłki:
Dostawa całości sprzętu z fabryki do składów magazynowych Wykonawców, obejmująca załadunek, wyładunek, odprawę i opłaty celne, itp.
- Przewóz całości sprzętu ze składu na miejsce budowy i jej instalacja,

- Montaż,
- Testowanie na miejscu.

Armatura, urządzenia i maszyny winny się cechować wysoką trwałością i niezawodnością oraz posiadać odpowiednie atesty. Wykonawca przedstawi listę wszystkich maszyn i urządzeń. Maszyny i urządzenia mechaniczne należy dobrać tak aby były przystosowane do pracy ciągłej, (24 godz./doba) dla warunków panujących na terenie oczyszczalni. Projektowana wymagana żywotność ogólnie wynosząca 10 do 20 lat szczegółowo winna być opisana w odpowiednich specyfikacjach dotyczących maszyn i urządzeń mechanicznych. Niezawodność maszyn i urządzeń mechanicznych zainstalowanych w podobnych zastosowaniach, powinna być potwierdzona stosownymi referencjami. Niezawodność wszystkich urządzeń mechanicznych i elektrycznych musi być potwierdzona w podobnych zastosowaniach.

Potwierdzona niezawodność w podobnych zastosowaniach oznacza:

- dla urządzeń mechanicznych i elektrycznych: porównywalne materiały i urządzenia pracowały przez co najmniej 5 lat w 5 różnych, podobnych do niniejszego zastosowaniach,
- dla urządzeń i wyposażenia elektronicznego, które podlegają gwałtownemu rozwojowi: porównywalne materiały i urządzenia pracowały przez co najmniej 2 lata w 3 różnych, podobnych do niniejszego zastosowaniach.

Docelowo dobrane wyposażenie nie musi być identyczne z wyposażeniem referencyjnym, lecz musi być porównywalne jeżeli chodzi o wielkość, typ, jakość i funkcję. Generalnie, referencje takie należy dostarczyć na etapie projektu wykonawczego.

Wyposażenie elektryczne maszyn i urządzeń i powinno być kompletne i umożliwiać:

- sterowanie z miejsca zainstalowania,
- zdalne sterowanie,
- zapewnić przesyłanie wymaganych sygnałów do systemu „SCADA”.

Konstrukcje i rozwiązania zastosowanych napędów muszą być zgodne z wymaganiami zawartymi w części elektrycznej i AKPiA.

Maszyny i urządzenia dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych.

Na elementach wykonanych z żeliwa lub stali węglowych winny być wykonane zabezpieczenia antykorozyjne w postaci powłok epoksydowych.

Owiercenie przyłączy ogólnie 10 bar lub inne w zależności od przeznaczenia, wymagań technologicznych, średnic przyłącza itp.

Śruby łączące elementy składowe maszyn i urządzeń powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej.

Maszyny i urządzenia powinny być dostarczone wraz odpowiednią dokumentacją (DTR).

2.11.5.1. Połączenia

2.11.5.1.1. Połączenia spawane

Każde spawanie będzie wykonywane przez wykwalifikowanych spawaczy doświadczonych w poszczególnych typach spawania. Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie, że wszyscy spawacze mają odpowiednie kwalifikacje do wykonywania wymaganych prac spawalniczych,

Wykonawca powinien prowadzić, do wglądu przez Inżyniera, zapis procedur spawalniczych i prób kwalifikacyjnych spawaczy dla wykonanych testów.

Wszystkie prace spawalnicze powinny być prowadzone zgodnie z odpowiednimi Polskimi Normami.

Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem przeprowadzi kontrolę radiograficzną 10% wykonanych konstrukcyjnych złączy spawalniczych.

Przy połączeniach spawalniczych rurociągów technologicznych przeznaczonych do transportu materiałów niebezpiecznych kontrola radiograficzna lub ultradźwiękowa wykonanych złączy przeprowadzona będzie odpowiednio do występującej kategorii zagrożenia jak niżej:

Płyn	Kryteria	Kategoria zagrożenia
Gazy, Gazy skroplone, Gazy rozpuszczone pod ciśnieniem, Pary, Ciecze, których nadciśnienie pary przy najwyższej dop. temperaturze jest wyższe niż 0,5 bara	$ps > 0,5 \text{ bar}$ i $DN > 350$ lub $100 < DN \leq 350$ i $ps \times DN > 3500 \text{ bar}$	III
	$ps > 0,5 \text{ bar}$ i $100 < DN \leq 350$ i $ps \times DN \leq 3500 \text{ bar}$ lub $25 < DN \leq 100$ i $ps \times DN > 1000 \text{ bar}$	II
	$ps > 0,5 \text{ bar}$ i $25 < DN \leq 100$ i $ps \times DN \leq 1000 \text{ bar}$	I
Ciecze, których nadciśnienie pary przy najwyższej dop. temperaturze jest niższe niż 0,5 bara	$ps > 500 \text{ bar}$ i $DN > 25$	III
	$10 \text{ bar} < ps \leq 500 \text{ bar}$ i $DN > 25$ i $ps \times DN > 2000 \text{ bar}$	II
	$0,5 \text{ bar} < ps \leq 10 \text{ bar}$ i $ps \times DN > 2000 \text{ bar}$	I

- 20 % - dla rurociągów I kategorii zagrożenia,
- 50 % - dla rurociągów II kategorii zagrożenia,
- 100 % - dla rurociągów III kategorii zagrożenia.

Złącza spawane, które poddane zostały obróbce cieplnej po spawaniu, pracują w zakresie temperatur pełzania, narażone są na działanie korozji naprężeniowej lub obciążeń zmęczeniowych, powinny być badane metodą radiograficzną lub ultradźwiękową w 100 %.

Wszystkie prace spawalnicze prowadzone będą w możliwie najbardziej dogodnych warunkach, z użyciem nowoczesnego, wydajnego sprzętu i najnowszych technologii spawania. Wszystkie spawy wykonane zostaną przez wykwalifikowanych i doświadczonych spawaczy posiadających wymagane uprawnienia.

Wykonawca przedłoży Inżynierowi do wglądu rejestry procedur spawalniczych oraz wyniki testów potwierdzających kwalifikacje spawaczy.

Metody i czynności wykonywane podczas spawania w warunkach warsztatowych i na miejscu budowy zostaną zatwierdzone przez Inżyniera przed rozpoczęciem prac.

Elementy spawane będą odpowiadać obowiązującym przepisom zawartym w dokumencie XV-50-56E, wydanym przez Międzynarodowy Instytut Spawalnictwa.

Spawanie stali węglowej

Dopuszcza się w procesie wytwarzania spawanych elementów ze stali węglowej stosowanie spawania ręcznego łukowego elektrodą w otulinie, spawania metoda łuku pod topnikiem, spawanie łukiem krytym w osłonie gazowej, spawania w elektrodzie rdzeniowej, spawania metodą łuku elektrody wolframowej w osłonie gazowej i innych przyjętych metod. Dopuszcza się warsztatowe wykonanie prefabrykatów.

Spawanie stali nierdzewnej

Do spawania stali nierdzewnej zarówno w warunkach warsztatowych, jak i na placu budowy, należy użyć metody spawania z elektrodą wolframową w otoczeniu gazu obojętnego (TIG) lub elektrodą metalową w otoczeniu gazu obojętnego. W przypadku wykonania warsztatowego dopuszcza się metodę spawania łukiem krytym lub łukiem plazmowym. Niezależnie od przyjętej metody, wewnętrzna strona spawów powinna być chroniona czystym, obojętnym gazem.

W celu zapewnienia wysokiej, jakości spawów elementów łączących, rurażu i innego wyposażenia wykonanego ze stali nierdzewnej, w miarę możliwości zaleca się wykonanie tych prac w warunkach warsztatowych.

Roboty wykonane zostaną zgodnie z normami. W przypadku spawania stali nierdzewnej należy spełnić poniższe wymagania:

- dopuszcza się wyłącznie stosowanie spoin czołowych do łączenia rurażu podczas budowy instalacji,
- wyklucza się stosowanie podkładek pierścieniowych podczas spawania,
- niedopuszczalne jest pozostawienie jakichkolwiek odbarwień lub uszkodzeń powierzchni materiału stanowiących potencjalne ogniska korozji,
- nie dopuszcza się użycia piaskowania w przypadku materiałów wykonanych ze stali nierdzewnej.

2.11.5.1.2. *Połączenia rozłączne*

Kołnierze użyte w połączeniach kołnierzowo-śrubowych muszą być zgodne z Polską Normą PN-ISO 7005-1.

Do połączeń rurociągów należy stosować kołnierze przewidziane dla ciśnienia min.1,0 MPa

(o ile wymagania technologiczne nie stanowią inaczej).

Do połączeń rurociągów z określoną armaturą, należy stosować kołnierze według wymagań określonych w warunkach montażu armatury.

Do połączeń rurociągów współpracujących z urządzeniami lub armaturą, śruby łączące ich elementy składowe powinny być wykonane w klasie średniოდokładnej ze stali nierdzewnej.

Rodzaje i wymiary stosowanych śrub, nakrętek, podkładek muszą odpowiadać warunkom zawartym w Polskich Normach. Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w odpowiednie podkładki.

W połączeniach elementów wykonanych ze stali ocynkowanych, lub stopów aluminium, podkładki izolacyjne (np. typu PTFE o ile będą zastosowane) zostaną umieszczone pod podkładkami ze stali nierdzewnej, zarówno pod łbem śruby jak i pod nakrętką.

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości. Kołnierze rurociągów ze stali kwasoodpornej winny być wykonane z takiego samego materiału jak rurociąg.

2.11.5.1.3. *Malowanie antykorozyjne*

Maszyny i urządzenia które są przedmiotem kompletnych dostaw winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ich wytwórców, zgodnie z wymaganiami technologicznymi

Powierzchnia wszystkich dodatkowych elementów stalowych winna być zabezpieczona antykorozyjnie albo poprzez cynkowanie albo malowanie na terenie budowy. Rodzaj malowania zależy od umiejscowienia i warunków technologicznych.

Powierzchnia stali przed malowaniem winna zostać doprowadzona do II^o czystości, po oczyszczeniu, zgodnie z PN-70/B-97051 i PN-70/B-97052 powinna być pokryta dwukrotnie farbą gruntującą a następnie dwa razy farbą chlorokauczukową nawierzchniową.

2.11.5.2. Wykaz podstawowych urządzeń i maszyn technologicznych

Niżej wymienione urządzenia i maszyny technologiczne opisane są w pkt.5 Wymagania mechaniczne dla urządzeń i instalacji technologicznych w części II PFU.

- zasuwki nożowe,
- przepustnice zaporowo – regulacyjne,
- zawory motylkowe,
- zawory zwrotne klapowe,
- zawory kulowe kołnierzowe,
- zawory kulowe zwrotne kołnierzowe,
- zawory odpowietrzająco – napowietrzające,
- zawory redukcyjne,
- zawory bezpieczeństwa,
- pompy,
- pompy zatapialne odśrodkowe,
- pompy śrubowe,
- sprężarki,
- aeratory powierzchniowe,
- urządzenia transportu ciągłego – przenośniki,
- prasy osadu,
- system roztwarzania polimeru,
- mieszadła zatapialne,
- sito-piaskownik,
- płuczka piasku,

2.11.5.3. Urządzenia transportu bliskiego

Muszą się cechować wysoką trwałością i niezawodnością, posiadać odpowiednie poświadczenia i atesty materiałowe, być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi

dozoru technicznego określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29.października 2003 r.

Do urządzeń transportu bliskiego zalicza się:

- wciągarki i wciągarki,
- suwnice,
- żurawie,
- wyciągi towarowe,
- urządzenia dla osób niepełnosprawnych,
- dźwigi do transportu osób,
- dźwigi do transportu ładunków.

Każde urządzenie transportu bliskiego musi być poddane próbie zgodnie z Polskimi Normami.

2.11.5.4. Zbiorniki

Zbiorniki ciśnieniowe ogólnego przeznaczenia jak np. hydrofory, sprężonego powietrza itp, muszą się cechować wysoką trwałością i niezawodnością, posiadać odpowiednie poświadczenia i atesty materiałowe, być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi dozoru techniczne określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r.

Zbiorniki dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych.

Zbiorniki powinny być poddane próbie i spełniać wymogi odpowiednich norm i prób ciśnieniowych. Śruby łączące elementy składowe zbiorników powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Zbiorniki powinny być dostarczone wraz dokumentacją.

Dokumentacja urządzeń ciśnieniowych musi spełniać wymagania § 3, 4 i 5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9.07.2003r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych (Dz. U. Nr 135, poz. 1269) i zawierać w szczególności:

- opis techniczny urządzenia,
- dokumenty urządzenia otrzymane od ich wytwórcy określone w przepisach o oznakowaniu CE albo w innych specyfikacjach technicznych uzgodnionych UDT,
- instrukcja eksploatacji urządzenia,
- dokumentacja urządzeń zabezpieczających wraz z ich doborem,
- plan ustawienia urządzenia,
- schemat instalacji.

Opis techniczny musi zawierać:

- nazwę i adres eksploatującego,
- dane techniczne, oznakowanie (numer fabryczny) i lokalizację UC,
- określenie parametrów źródeł zasilania (o ile ma to zastosowanie - rodzaju paliwa, wydajności palników),
- Wykaz i sposób zabudowy osprzętu zabezpieczającego i ciśnieniowego, informację o przeznaczeniu UC wraz z opisem jego pracy.

Instrukcja eksploatacji musi zawierać:

- charakterystykę zbiornika ciśnieniowego,
- opis czynności związanych z uruchomieniem, ruchem i zatrzymaniem zbiornika (w tym zatrzymaniem awaryjnym),
- informacje o sposobie przygotowania zbiornika do badań,
- informacje bhp, p-poż. itp.,
- wymagania dotyczące konserwacji i kontroli stanu zbiornika,
- sposób postępowania na wypadek wystąpienia awarii lub zakłóceń,
- pozostałe wymagania eksploatacyjne.

Zbiorniki bezciśnieniowe i nisko ciśnieniowe (do 0,5 bar) przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych muszą się cechować wysoką trwałością i niezawodnością, posiadać odpowiednie poświadczenia i atesty materiałowe, być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi dozoru techniczne określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 18.09.2001 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. 113 poz. 1211). Śruby łączące elementy składowe zbiorników powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Zbiorniki powinny być dostarczone wraz dokumentacją.

Zakres dokumentacji musi spełniać wymagania Par. 36 i 37 w/w Rozporządzenia i zawierać w szczególności:

- poświadczenie wykonania i zbadania zbiornika zgodnie z dokumentacją techniczną oraz warunkami technicznymi określonymi w uprawnieniu firmy,
- opis działania zbiornika wraz z danymi dotyczącymi osprzętu i źródeł zasilania,
- schemat połączeń zbiornika z współpracującymi urządzeniami,
- dane dotyczące zabezpieczeń antykorozyjnych,
- plan usytuowania zbiornika,
- protokoły badania szczelności wykładziny lub powłoki ochronnej oraz ich odporności mikrobiologicznej (o ile jest to wymagane),
- instrukcja eksploatacji zbiornika.

Zbiorniki bezciśnieniowe i nisko ciśnieniowe (do 0,5 bar) przeznaczone do magazynowania materiałów trujących i żrących muszą się cechować wysoką trwałością i niezawodnością, posiadać odpowiednie poświadczenia i atesty materiałowe, być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi dozoru techniczne określonymi w Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 16.04.2002 w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów trujących lub żrących (Dz. U. 63 poz. 572). Zbiorniki dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Śruby łączące elementy składowe zbiorników powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Zbiorniki powinny być dostarczone wraz dokumentacją.

Zakres dokumentacji musi spełniać wymagania Art. 43 i 44 w/w Rozporządzenia i zawierać w szczególności:

- Poświadczenie wykonania i zbadania zbiornika zgodnie z dokumentacją techniczną oraz warunkami technicznymi określonymi w uprawnieniu firmy,
- opis działania zbiornika wraz z danymi dotyczącymi osprzętu i źródeł zasilania,
- schemat połączeń zbiornika z współpracującymi urządzeniami,

- dane dotyczące zabezpieczeń antykorozyjnych,
- Plan usytuowania zbiornika,
- protokoły badania szczelności wykładziny lub powłoki ochronnej oraz ich odporności mikrobiologicznej (o ile jest to wymagane),
- instrukcja eksploatacji zbiornika.

Oznakowanie zbiorników

Oznakowanie wszystkich zbiorników musi spełniać wymagania odpowiednio wszystkich wymienionych powyżej aktów prawnych.

2.11.5.5. Rurociągi współpracujące z urządzeniami mechanicznymi

Rurociągi Technologiczne muszą się cechować wysoką trwałością i niezawodnością, posiadać odpowiednie poświadczenia i atesty materiałowe, być wykonane zgodnie z rozdziałem Sieci technologiczne i sanitarne niniejszego PFU.

Rurociągi dla których czynnik roboczy nie jest obojętny chemicznie, powinny być wykonane z odpowiednich materiałów nie ulegających działaniu tego czynnika, ani nie tworzących z nim związków na drodze reakcji chemicznych. Rurociągi powinny być poddane próbie i spełniać wymogi odpowiednich norm i prób ciśnieniowych. Śruby łączące elementy składowe rurociągów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Rurociągi powinny być dostarczone wraz dokumentacją.

Oznakowanie rurociągów

Rurociągi oraz ich elementy powinny być trwale oznakowane. Sposób i miejsce oznakowania powinno być uzgodnione w projektowej dokumentacji technicznej.

Oznakowanie powinno zawierać co najmniej:

- identyfikację wytwarzającego,
- rok wytworzenia,
- identyfikację rurociągu lub elementu (numer, typ),
- parametry dopuszczalne użytkowania,
- dla rur i elementów ze stali kwasoodpornej – gatunek stali.

W zależności od rodzaju elementu oraz niezbędności informacji dla bezpiecznego instalowania i eksploatacji, oznakowanie może zawierać inne informacje, jak: rodzaj transportowanego płynu, wymiary nominalne, objętość, ciśnienia próbne z datami prób ciśnieniowych, ciśnienia nastawione na urządzeniach zabezpieczających.

W niezbędnych przypadkach należy stosować tablice lub opisy na elementach, zwracające uwagę na możliwość niewłaściwego użytkowania, wynikające z dotychczasowego doświadczenia.

Połączenia

Kołnierze użyte w połączeniach kołnierzowo-śrubowych rurociągów muszą być zgodne z Polska Normą PN-ISO 7005-1

Stosowane uszczelnienia muszą być bezazbestowe, dostosowane do parametrów (ciśnienie, temperatura, czynnik roboczy) oraz muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

W połączeniach rurociągów, w określonych miejscach przez projektanta, należy także przewidzieć połączenia elastyczne (wydłużalniki montażowe i termiczne) dostosowane do parametrów pracy rurociągu, które muszą być dostarczone z odpowiednimi świadectwami jakości.

Wykonanie

Wszystkie rurociągi będą odpowiednio podparte w wykopach lub za pomocą specjalnych do tego celu mocowań w konstrukcji, w przejściach przez ścianę będą zamontowane tuleje ochronne lub inne (np. dławicowe) urządzenie.

System rur zostanie tak zaprojektowany, aby zapewnić, że mocowania na ślepych końcach, zagięciach, trójkach i zaworach zostaną ograniczone do minimum.

Wykonawca zaznaczy na swych szczegółowych rysunkach bloki oporowe konieczne do zamocowania rurociągu.

Każda siła i oddziaływanie, jakie mogą wystąpić na obiekcie powinny być wyrównywane przez odpowiednią lokalizację solidnych mocowań, złącza kompensacyjne i podpory ślizgowe.

Rurociągi znajdujące się na wolnym powietrzu, dostarczające osady, wodę lub powietrze zostaną zaizolowane, materiałem zatwierdzonym przez Inżyniera. Izolacja będzie odpowiednio zabezpieczona płaszczami z blachy kwasoodpornej.

W kanałach rury będą układane na przystosowanych do tego konstrukcjach podporowych.

Tam, gdzie konieczne jest, aby rury zostały położone bezpośrednio na dnie wykopu, dno zostanie wyrównane i ukształtowane tak, aby zapewnić właściwe ułożenie rur oraz będzie wolne od wszelkich ciał obcych, które mogłyby uszkodzić rurę, powłokę rury lub osłonę izolującą.

Żaden kołpak ochronny, tarcza, ani inne urządzenie na końcu rury lub osprzętu nie zostanie na stałe usunięte dopóki rura lub osprzęt, który ono zabezpiecza, nie będzie miał być połączony. Rury i osprzęt, łącznie z wszelkimi okładzinami czy powłokami ochronnymi, zostaną zbadane pod kątem uszkodzeń, a powierzchnie połączeń i poszczególne części składowe zostaną oczyszczone bezpośrednio przed położeniem.

Zostaną podjęte odpowiednie środki mające na celu nie dopuszczenie do dostania się obcego materiału do rur oraz zamocowanie każdej rury, aby nie podlegały wyporowi wody, oraz żeby zapobiec innym ruchom zanim nie zostaną ukończone roboty.

Stalowe rurociągi będą odpowiadać Polskim Normom, a wszystkie prace montażowe będą prowadzone z rur odpowiadającym tym specyfikacjom. Rury przewodowe ze stali węglowej lub stopowej do średnicy 500mm będą wykonane bez szwu na gorąco.

Rury stalowe ze stali węglowej lub stopowej o średnicy powyżej 80 mm położone pod ziemią dla zabezpieczenia będą albo powlekane z zewnątrz i owijane.

Rury stalowe ze stali węglowej lub stopowej o średnicy poniżej 80mm, z wyjątkiem tych, które doprowadzają oleje, będą ocynkowane zgodnie z Rozdziałem 4.

Wszystkie zagięcia wykonane z rur zostaną uformowane w taki sposób, aby każdy punkt na zagięciu nie zmniejszał średnicy o więcej niż 2,5%. Promienie elementów zginanych na gorąco dla wszystkich rur nie będą mniejsze niż pięciokrotność średnicy zewnętrznej.

Rury i osprzęt z żeliwa sferoidalnego będą wykonane z żeliwa zgodnego z odpowiednimi Polskimi Normami. W wykonaniu unikać się będzie niestandardowych materiałów.

Połączenia rurowe kielichowe będą elastyczne, wciskane lub skręcane dławikowo o ile nie zostanie określone to inaczej.

Ocynkowane rury stalowe będą cynkowane na gorąco, zgodnie z Polskimi Normami.

Rury wykonane z tworzyw sztucznych (PCV lub PE) będą stosowane tylko do celów związanych z wodą i odwadnianiem, kanalizacji wewnętrznej po zatwierdzeniu przez Inżyniera. Rury z tworzyw będą spełniały wymogi odpowiednich norm.

Złącza zgrzewane lub klejone w rurach będą wykonywane jedynie między rurami o tej samej charakterystyce fizycznej. Połączenia między rurami różnych producentów będą wykonywane jedynie za specjalną aprobatą Inżyniera.

2.11.5.6. Osłony

Do przykrycia mechanizmów napędowych powinny być dostarczone i zamontowane w czasie montażu odpowiednie osłony. Wszystkie części wirujące i poruszające się ruchem posuwistym, pasy napędowe etc. powinny być bezpiecznie osłonięte, i zaaprobowane przez Inżyniera, aby zapewnić całkowite bezpieczeństwo personelu zajmującego się konserwacją i eksploatacją. Wszystkie osłony powinny być łatwo zdejmowane dla umożliwienia dostępu do urządzenia bez potrzeby uprzedniego demontażu głównych części urządzenia.

Wszystkie ruchome części Urządzeń powinny być odpowiednio zabezpieczone, zgodnie z normą ISO/TR 12100.

Wszystkie części, które podczas normalnej eksploatacji osiągają temperaturę powyżej 60 lub poniżej -5 stopni, powinny być odpowiednio odgródzone lub osłonięte.

Wszystkie przewody elektryczne pod napięciem, łącznie z przewodami stanowiącymi część aparatury elektrycznej, powinny być zaizolowane lub odgródzone w celu uniknięcia niebezpieczeństwa.

Osłony powinny być wykonane z miękkiej siatki drucianej lub przedłużonej blachy stalowej. Osłony pełne powinny być sporządzone z miękkiej blachy stalowej.

Konstrukcja osłon powinna zapewniać łatwy dostęp do łożysk, punktów smarowania, kieszeni termometrów i innych punktów kontroli w celu umożliwienia pracownikom obsługi wykonania rutynowych obserwacji bez narażania na niebezpieczeństwo i konieczności demontażu części osłon.

Tam gdzie to konieczne, Wykonawca winien zamontować prowadzące do osłon drzwiczki zamykane na kłódkę, aby ułatwić dostęp do punktów kontrolnych.

Osłony powinny być przykręcone śrubami w taki sposób, aby nie można ich było przypadkowo zdemontować ani zdjąć.

Wszystkie części osłon wykonane z miękkiej stali, łącznie ze śrubami, nakrętkami, podkładkami i wspornikami, powinny być ocynkowane ogniowo, o ile nie podano inaczej.

Rysunek osłon zabezpieczających Wykonawca winien przedłożyć Inżynierowi do zatwierdzenia przed wykonaniem osłon.

2.11.5.7. Tłumienie wibracji i hałasów

Wszystkie oferowane urządzenia powinny być ciche w działaniu i bez wibracji, które mogą zniszczyć urządzenia lub konstrukcje podczas eksploatacji.

Poziom hałasu wewnątrz budynków od jakiegokolwiek urządzenia podczas startu, i zatrzymania nie może być wyższy niż 80 decybeli.

Oczyszczalnię należy zaprojektować tak, aby maksymalny poziom hałasu poza terenem oczyszczalni nie przekroczył równoważnego ciągłego poziomu hałasu tj. 50 dB(A) w ciągu dnia i 40 dB(A) w porze nocnej, zgodnie z warunkami podanymi w Warunkach Zabudowy i Zagospodarowani Terenu. Dodatkowo, poziom hałasu w odległości 1 m od każdego punktowego źródła hałasu (urządzenie mechaniczne) nie może przekroczyć 80 dB(A).

Poziom hałasu na zewnątrz budynków nie może być wyższy niż 60 decybeli w odległości 1 m od ściany zewnętrznej.

Pomiary hałasu powinny być wykonane przy zakończeniu instalacji urządzenia w miejscu pracy, aby zweryfikować zgodność z niniejszą Klauzulą. Urządzenie, które nie spełnia limitów hałasu podlega wycofaniu chyba, że jest odpowiednio zmodyfikowane na koszt Wykonawcy.

2.11.5.8. Montaż konstrukcji metalowych i maszyn

Jeśli mają być użyte śruby rozporowe i śruby wiązane żywicą, to otwory montażowe należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta śrub.

Otwory pod inne śruby mocujące mogą być wymiarowane na rysunkach i wywiercone lub wykute. Jeśli nie mają podanych wymiarów, powinny być wykonane metodą uzgodnioną wcześniej z Inżynierem.

Jeśli ma być wykonany szereg otworów pod śruby mocujące jeden element, wzorniki należy mocno połączyć ze sobą przed wylaniem betonu wokół nich.

Metody zamocowania śrub w przygotowanych otworach powinny być uzgodnione w Metodologii Robót. Metody powinny uwzględniać zastosowane materiały oraz sprzęt lub maszyny, które mają być przymocowane. Czas i sekwencja wbudowania powinny być określone przez Wykonawcę lub wyznaczonego przez niego podwykonawcę, jeżeli dostarczyli oni wyposażenie do zamontowania. Jeśli wyposażenie to zostało dostarczone na mocy innego kontraktu, zamocowanie należy wykonać tylko na polecenie Inżyniera.

Jeżeli nie podano inaczej, wszystkie mocowane elementy należy najpierw ustawić na odpowiednich podstawkach, a następnie włożyć śruby w odpowiednie otwory. Zamocowanie należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta (dla śrub rozporowych) lub dostawcy materiału wiążącego. Śrub nie można poddawać obciążeniom przed ich trwałym zamocowaniem i osiągnięciem odpowiedniej wytrzymałości przez materiał wiążący. Śruby i nakrętki powinny być dokręcane tylko przez stronę odpowiedzialną za montaż wyposażenia. Stroną tą może być Wykonawca lub jego podwykonawca.

Ponadto podczas montażu maszyn, a w szczególności wirówek, przenośników taśmowych, kubekowych, wentylatorów, pras osadu, należy kierować się wytycznymi producenta zamieszczonymi w dołączonej instrukcji.

2.11.5.9. Montaż wyposażenia dźwigowego

Drogi i tory pod żurawie powinny być przygotowane w granicach dopuszczalnych odchyłek, podanych przez producenta żurawia.

Przed użyciem sprzęt dźwigowy należy wypróbować przy minimalnym obciążeniu wynoszącym 125% bezpiecznego obciążenia roboczego. Podczas takiej próby przeciążeniowej należy po kolei wykonać wszystkie manewry, a ładunek powinien przez cały czas pozostawać pod pełną kontrolą.

Próby należy przeprowadzić w obecności Inżyniera, który może zażądać wykonania pomiarów uchylenia lub innych obserwacji podczas prób.

2.11.6. Kontrola jakości

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano p. 1.7. Przed przejęciem do eksploatacji, maszyny i urządzenia mechaniczne muszą przejść minimum 3 dniowy okres bezawaryjnej ciągłej pracy przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich wymagań dotyczących emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz hałasu zgodnie z przepisami obowiązującymi w dniu odbioru.

2.11.6.1. Próby i certyfikacja silników

W przypadku niewielkich, standardowych silników pochodzących od uznanych producentów lub niewielkich urządzeń używanych do produkcji elementów Robót można zrezygnować z przeprowadzania prób komisyjnych.

Silniki o mocy 15 kW lub większej Wykonawca winien poddać komisyjnym próbom wydajności, zgodnie z przyjętą normą.

Dla wszystkich silników Wykonawca winien dostarczyć certyfikaty prób zawierające następujące informacje:

- przyjęta norma wytwarzania,
- klasa izolacji,
- wielkość i typ złączy kablowych,
- typ i wielkość łożysk, smarowanie,
- typ i parametry podgrzewaczy,
- wielkość szczotek (jeśli są zamontowane),
- parametry wszystkich faz,
- wyrównanie faz,
- wydajność i współczynnik mocy przy 100%, 75% i 50% pełnego obciążenia.

Po wstępnej próbie komisyjnej silnik Wykonawca winien połączyć z napędem i wykazać zadowalającą wydajność, poprawność zamontowania oraz łatwość ponownego montażu w oczyszczalni. Zmontowane zespoły powinny być odpowiednio oznakowane i zablokowane.

2.11.6.2. Próby i odbiór wyposażenia mechanicznego i elektrycznego

Kable ułożone pod ziemią Wykonawca winien jeszcze przed zasypaniem wykopów zbadać zgodnie z odpowiednią normą, pod kątem zgodności ze specyfikacją oporności izolacji, ciągłością uziemienia w obecności przedstawiciela Inżyniera. Wszystkie połączenia kabli, wykonane podczas instalacji, które podczas prób okazały się wadliwe, Wykonawca winien wykonać od nowa i ponownie sprawdzić, aż do akceptacji przez Inżyniera.

Wykonawca winien sprawdzić poprawność połączeń wszystkich obwodów elektrycznych. Wykonawca winien sprawdzić oporność izolacji całej instalacji oraz oporność obwodu w obecności Inżyniera lub przedstawiciela Inżyniera, za pomocą instrumentów dostarczonych przez Wykonawcę. Wszystkie usterki i wady Wykonawca powinien usunąć na swój koszt. Certyfikaty prób zgodne z przyjętymi normami Wykonawca winien przekazać Inżynierowi.

Po zakończeniu montażu wszystkie rurociągi powinny być poddane próbom szczelności, aby zapewnić szczelność połączeń pod ciśnieniem uzgodnionym przez Wykonawcę i Inżyniera. Ciśnienia próbne nie mogą przekraczać standardowych wartości, o ile nie podano inaczej.

Instalacje oleju i paliwa, miski, zbiorniki i podobne wyposażenie Wykonawca winien przed oddaniem do eksploatacji dokładnie wypłukać, aby usunąć ciała obce.

Po zamontowaniu każdej części instalacji i obiektów Wykonawca powinien przeprowadzić próbę i sprawdzić w warunkach możliwie jak najbardziej zbliżonych do roboczych.

Wkrótce po wykonaniu Robót Wykonawca powinien przeprowadzić w przyjętym terminie próbny rozruch pod nadzorem Inżyniera (może to obejmować całość lub część instalacji) w warunkach możliwie jak najbardziej zbliżonych do roboczych.

Następnie Wykonawca powinien utrzymać pracę wykonanych Robót przez 24 godziny lub przez czas podany przez Inżyniera. W tym czasie Wykonawca powinien sprawdzić, czy Roboty są kompletne, działają bezpiecznie i spełniają swoje funkcje.

2.11.6.3. Próby sprzętu dźwigowego

Wykonawca powinien ustawić i zamontować tory jezdne oraz szyny suwnic w granicach dopuszczalnych odchyłek, podanych przez producenta suwnicy.

Przed użyciem sprzętu dźwigowego Wykonawca winien przeprowadzić próbę przeciążeniową przy obciążeniu wynoszącym 125% bezpiecznego obciążenia roboczego. Podczas tej próby przeciążeniowej Wykonawca winien sprawdzić poprawność wszystkich manewrów oraz utrzymanie ładunku pod kontrolą.

Wykonawca powinien zapewnić potrzebne obciążenia próbne i przeprowadzić próby całego dostarczonego przez siebie sprzętu.

Próby powinny być przeprowadzone w obecności Inżyniera, który podczas próby może zażądać wykonania pomiarów ugięcia lub innych obserwacji. Może być również wymagane przeprowadzenie prób w obecności innych osób.

Wykonawca winien dostarczyć cztery egzemplarze certyfikatów prób.

2.11.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8.

Celem odbioru robót jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi. Warunkiem dopuszczenia maszyn i urządzeń do prób przedrozruchowych jest m.in. przedstawienie Inżynierowi przez Wykonawcę protokołu poprawności robót montażowych wystawiony przez producenta lub dostawcę.

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 Kontraktu.

2.11.8. Przepisy związane

2.11.8.1. Rozporządzenia

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 20 grudnia 2005 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 08 grudnia 2005 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla dźwigów i ich elementów bezpieczeństwa.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 29 października 2003 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń transportu bliskiego.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 28 grudnia 2001 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać dźwigniki.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 21 grudnia 2005 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 23 grudnia 2005 roku w sprawie zasadniczych wymagań dla prostych zbiorników ciśnieniowych.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI, PRACY I POLITYKI SPOŁECZNEJ z dnia 9 lipca 2003 r. roku w sprawie warunków technicznych eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 16 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów trujących lub żrących.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA GOSPODARKI z dnia 18 września 2001 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (z późniejszą zmianą).

ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA OCHRONY ŚRODOWISKA, ZASOBÓW NATURALNYCH I LEŚNICTWA z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (z późniejszą zmianą).

2.11.8.2. Normy

Kołnierze

PN-EN 1514-x:2001	Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN. Części 1-4.
PN-EN 1092-2:1999	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne.
PN-EN 1092-1:2004 (U)	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe.
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek.
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 2: Podział materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem
PN-EN 1591-1+A1:2009/AC:2011	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Metoda obliczeniowa
PN-EN 1591-2:2008	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 2: Parametry uszczelek

Armatura

PN-EN 593+A1:2011	Armatura przemysłowa. Przepustnice metalowe.
PN-EN 558:2008	Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN.
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania ogólne.
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania Armatura zaporowa.
PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania Armatura zwrotna.
PN-EN 1074-4:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania Zawory napowietrzająco - odpowietrzające.
PN-EN 1074-5:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania Armatura regulująca.
PN-EN 816:2000/Ap1:2007	Armatura sanitarna. Armatura samoczynnie zamykana PN 10.
PN-EN 1171:2007	Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne.
PN-EN 1349:2010	Armatura sterująca procesami przemysłowymi.
PN-EN 1503-1:2003	Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki. Część 1: Stale określone w normach europejskich.
PN-EN 1503-2:2003	Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki. Część 2: Stale nieokreślone w normach europejskich.
PN-EN 1503-3:2003	Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki. Część 3: Żeliwa określone w normach europejskich.

PN-EN 1503-4:2003 (U)	Armatura przemysłowa. Materiały na kadłuby, pokrywy i zaślepki. Część 4: Stopy miedzi określone w normach europejskich.
PN-EN 1984:2010	Armatura przemysłowa. Zasuwy stalowe i staliwne.
PN-EN 12266-1:2012	Armatura przemysłowa. Badanie armatury. Część 1: Badania ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania obowiązkowe.
PN-EN 12266-2:2012	Armatura przemysłowa. Badanie armatury. Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania uzupełniające.
PN-EN 12334:2005	Armatura przemysłowa. Armatura zwrotna żeliwna.
PN-EN 12982:2009	Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury prostej i kątowej z przyłączami do przyspawania doczołowego.
PN-EN 13397:2004	Armatura przemysłowa. Zawory membranowe metalowe.
PN-EN 13709:2010	Armatura przemysłowa. Stalowe zawory zaporowe i zaporowo zwrotne.
PN-EN 13789:2010	Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe żeliwne.
PN-EN ISO 5211:2005	Armatura przemysłowa. Przyłącza niepełnoobrotowego napędu armatury.
PN-ISO 5210:2011	Armatura przemysłowa. Przyłącza wieloobrotowego napędu armatury.
PN-H-74022:1998	Armatura przemysłowa. Odlewy z żeliwa szarego. Wymagania i badania.
PN-H-74023:1998	Armatura przemysłowa. Odlewy z metali nieżelaznych. Wymagania i badania.
PN-EN ISO 4126-1:2007	Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem -- Część 1: Zawory bezpieczeństwa
DIN 3230-4	Technical Conditions of Delivery for Valves; Valves for Potable Water Service, Requirements and Testing.
DIN 3230-5	Technical delivery conditions; valves for gas installations and gas pipelines; requirements and testing.
Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajowe i UE.	

Pompy

PN-EN 733:1997	Pompy odśrodkowe z wlotem osiowym, na ciśnienie 10 bar, z korpusem łóżyskowym. Oznaczenie, nominalne parametry i główne wymiary.
PN-EN 735:1997	Główne wymiary pomp wirowych. Tolerancje.
PN-EN 809+A1:2009	Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa.
PN-EN 1151:2007	Pompy. Pompy wirowe. Pompy cyrkulacyjne o mocy elektrycznej nie przekraczającej 200 W do instalacji centralnego ogrzewania i domowych instalacji ciepłej wody użytkowej. Wymagania, badania, oznakowanie.
PN-EN 12162+A1:2009	Pompy do cieczy -- Wymagania bezpieczeństwa -- Procedura prób hydrostatycznych
PN-EN 12262:2001	Pompy wirowe. Dokumenty techniczne. Terminologia, zakres dostawy, forma.

PN-EN 12483:2002	Pompy do cieczy. Zespoły pompowe z przemiennikiem częstotliwości. Badania gwarancji i zgodności.
PN-EN ISO 17769-1:2012	Pompy do cieczy oraz instalacja -- Nazwy ogólne, definicje, wielkości, symbole literowe i jednostki -- Część 1: Pompy do cieczy
PN-EN ISO 2858:2011	Pompy odśrodkowe z wlotem osiowym (na ciśnienie 16 bar). Oznaczenie, nominalne parametry i wymiary.
PN-EN ISO 3661:2011	Pompy odśrodkowe z wlotem osiowym. Wymiary płyt fundamentowych i wymiary przyłączeniowe.
PN-EN ISO 9906:2012	Pompy wirowe. Badania odbiorcze parametrów hydraulicznych. Klasy dokładności 1 i 2.
PN-EN ISO 14847:2001	Obrotowe pompy wyporowe. Wymagania techniczne.
PN-EN ISO 15783:2005	Bezławnicowe pompy odśrodkowe. Klasa II. Wymagania techniczne.
PN-EN ISO 16330:2005	Pompy wyporowe tłokowe i zespoły pompowe. Wymagania techniczne.
PN-68/M-44003	Pompy wirowe i wyporowe. Zespoły i elementy. Nazwy i określenia. PN-M-44015:1997 Pompy. Ogólne wymagania i badania. Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE.

Wentylatory

PN-EN ISO 5801:2008	Wentylatory przemysłowe. Badanie charakterystyk pracy na stanowiskach znormalizowanych.
PN-EN ISO 13351:2010	Wentylatory przemysłowe. Wymiary.
PN-92/M-43004	Wentylatory ogólnego przeznaczenia. Kołnierze okrągłe. Wymiary.
PN-77/M-43021	Wentylatory. Ogólne wymagania i badania.
PN-M-43023:1997	Wentylatory. Tabliczki znamionowe i kierunkowe.
PN-M-43026:1998	Wentylatory. Wytyczne do konstrukcji wentylatorów przetwarzających wybuchowe mieszaniny gazów palnych i par z powietrzem.
Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE.	

Sprężarki

PN-EN 1012-1:2013	Sprężarki i pompy próżniowe -- Wymagania bezpieczeństwa -- Część 1: Sprężarki powietrza
PN-ISO 1217:1999	Sprężarki wyporowe. Próby odbiorcze.
PN-ISO 3857-1:2001	Sprężarki, narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym. Terminologia. Część 1: Terminologia ogólna.
PN-ISO 3857-2:2001	Sprężarki, narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym. Terminologia. Część 2: Sprężarki.
PN-ISO 3857-3:1996	Sprężarki, narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym. Terminologia. Narzędzia i maszyny z napędem pneumatycznym.
PN-M-43108:1996	Sprężarki tłokowe. Zawory samoczynne indywidualne płytkowe. Wymagania i badania.

PN-M-43109:1996 Sprężarki tłokowe. Cylindry z żeliwa i staliwa. Wymagania i badania. PN-83/M-43111 Sprężarki. Wartości ciśnień nominalnych.

Kotły

PN-EN 12952-x Kotły wodnorurkowe i urządzenia pomocnicze.

PN-EN 12953-x Kotły płomienicowo - promiennikowe.

Inne aktualne PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajowe i UE.

PN-EN 60529 : 2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

Inne

DYREKTYWY EUROPEJSKIE dotyczących projektowania, wytwarzania i eksploatacji maszyn, urządzeń dźwigowych i ciśnieniowych

Dyrektywa europejska 98/37/WE – Maszyny

Dyrektywa europejska 95/16/WE – Dźwigi

Dyrektywa europejska 97/23/WE – Urządzenia ciśnieniowe

Dyrektywa europejska 87/404/EWG – Proste zbiorniki ciśnieniowe

Dyrektywa europejska 2000/14/WE – dot. emisji hałasu

Warunki techniczne dozoru technicznego wprowadzone rozporządzeniami Ministra właściwego ds. gospodarki, wydane na podstawie art.8 ust.4 ustawy o dozorcze technicznym (Dz. U. z 2000 r Nr.122 poz.1321) które dotyczą eksploatacji urządzeń transportu bliskiego i urządzeń ciśnieniowych.

PN-81/M-45013 "Urządzenia bezpieczeństwa wciągarek suwnic, żurawi i dźwignic linowych"

PN-81/M-45016 "Dźwignice" - bezpieczne odległości.

PN-80/M-49060 "Maszyny i urządzenia" - wejścia i dojścia - wymagania.

PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne

2.12. WWIO-12 ROBOTY DROGOWE PODBUDOWA

2.12.1. Wprowadzenie

2.12.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dróg w zakresie podbudowy w ramach zadania „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.12.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.12.1.1.

2.12.1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem robót drogowych- podbudowy.

- Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej),
- Wykonanie podbudowy z chudego betonu,
- Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego.

2.12.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu. Ponadto:

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Podbudowa z tłucznia kamiennego - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

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 lecz nie przekraczającej 130 kg/m³ oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R28 w granicach od 6 do 9 MPa.

2.12.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

2.12.2.1. Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą)

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$D_{15}/d_{85} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = d_{60}/d_{10} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 dla gatunku 1 i 2.

Świr 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 N-EN 13043:2004.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.12.2.2. Beton asfaltowy

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Rodzaj materiału nr	Kategoria ruchu	
		KR 1-2 kl. I, II, III gat. 1, 2	KR 3-6 kl. I, II, gat. 1, 2
1.	Kruszywo łamane granulowane oraz zwykłe wyprodukowane ze wszystkich rodzajów skał litych oraz z surowca sztucznego (żużle), wg PN-B-PN-EN 13043:2004		
2.	świr i mieszanka wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II,	
3.	Grys i żwir kruszony wg WT/MKCZDP84	kl. I, II, III gat. 1, 2	kl. I, II, gat. 1, 2
4.	Piasek wg PN-EN 13043:2004	gat. 1, 2	gat. 1, 2 ¹⁾
5.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy pyły z odpylania 2)
6.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D70, D50	D70, D50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej > 1			
2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów > 1			

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974. Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965. Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tablicy 6.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Dla kategorii ruchu KR1 lub KR2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 6. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Wymagania wobec asfaltów wg PN-EN 12591:2002 (U) Norma PN-EN 12591:2002 (U), nie unieważnia normy PN-C-96170:1965. Norma PN-C-96170:1965 ma zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170:1965.

Tablica 2a. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem zgodnie z PN-EN 12591:2002 (U)

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	Kategoria ruchu		
		KR 1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C1	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C1	DE30 A,B,C DE80 A,B,C1

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych półsztywnych,
SMA - mieszanka mastykowo-grysowa, MNU - mieszanka onieciagłym uziarnieniu,
35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,
50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965, DE,
DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

Tablica 2b. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
				0	0	0	0	0	0	0
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1.	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2.	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38

3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

2.12.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w p. 1.4.

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

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

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

2.12.3.1. Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

2.12.3.2. Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej)

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podsypkowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- równiarek.

2.12.3.3. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

2.12.3.4. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych i/lub innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

2.12.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.12.5. Wykonanie robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w p. 1.6.

2.12.5.1. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt odspoiony w czasie wykonywania koryta powinien być, zgodnie z decyzją Inżyniera wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera i utylizowany.

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 zaniżenia 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 tablicy 3.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 3. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:	
	Innych dróg	
	Ruch ciężki bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

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.

2.12.5.2. Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej)

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

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.

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.

Warstwy odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

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.

2.12.5.3. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. od 6 do 8.

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- dla D 70 od 140°C do 160°C .

Tablica 4 Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i podbudowy z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1.	Moduł sztywności pełzania $1)$, MPa	nie wymaga się	$>16,0$ (>22) $2)$
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C , zagęszczonych 2×75 uderzeń ubijaka, kN	$\geq 8,0$	$>11,0$
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0	od 1,5 do 3,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., $\%(v/v)$	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	$\leq 72,0$	$\leq 75,0$
6.	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 6,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, $\%(v/v)$	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA			
2) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu

wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę.

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140° C do 170° C,
- z D 70 od 135° C do 165° C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m². Powierzchnie czołowe wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m². Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego. Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nienizsza od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości < 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s). Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 1 lub KR 2
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2.	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4.	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej niniejszych WW.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130° C,
- dla asfaltu D 70 125° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. Złącze układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podbudowy.

2.12.6. Kontrola jakości robót

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano p. 1.7.

2.12.6.1. Szczegółowe zasady kontroli robót

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

2.12.6.2. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może ona różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć co 20 m na każdym pasie

ruchu 4-metrową łata zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łata i nie mogą one przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją

projektową z tolerancją! 0,5%.

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Określony wg BN-77/8931-12 wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 3 pkt. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m² według PN-EN 933-1:2000. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

2.12.6.3. Warstwa podsypkowa (odsączająca i odcinająca)

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2 niniejszych WW. Szerokość warstwy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może się ona różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją! 0,5%.

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość warstwy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m², zaś przed odbiorem - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m². Powinna być ona zgodna z określoną w zatwierdzonej dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

Zagęszczenie warstwy należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m², według PN-EN 933-1:2000. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%. Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

2.12.6.4. Podbudowa z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 6.

Tablica 6 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)

3.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4.	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 5. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami. Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu. Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza. Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i niniejszych WW. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ} \text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i niniejszych WW. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy (osi i krawędzi podłużnych)	co 20 m – na odcinkach prostych co 10 m – na odcinkach krzywoliniowych oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	co 20 m co 100 m lub według dokumentacji

		budowy
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją + 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 lub metodą równoważną, nie powinny być większe od podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1.	Drogi klasy A, S i GP	9
2.	Drogi klasy G i Z	12
3.	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %. Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją 5cm. Grubość podbudowy powinna być zgodna z zatwierdzoną grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem. Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w niniejszych WW i recepcie.

2.12.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiO i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 2.14.5 dały wyniki pozytywne.

2.12.7.1. Przepisy Związane

WTWiO	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego
PN-B-23004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:2011	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i Stałości objętości
PN-EN 196-6: 2011	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

Przetarg nieograniczony na roboty budowlane pn.:
„Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”

PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN480-11:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2+A1:2012	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN206-1:2003/A2:2006	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
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-96014 : 1997	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu Cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie LosAngeles
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z Gruntu stabilizowanego cementem
PN-B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie(zwięzłości)
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą

Przetarg nieograniczony na roboty budowlane pn.:

„Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”

	bezpośrednią PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą
PN-B-02356	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu
PN-P-01715	Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport Normy pomocnicze:
BN-62/6716-04	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia Nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997	
Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994	
Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.	

2.13. WWIO-13 ROBOTY DROGOWE NAWIERZCHNIE

2.13.1. Wprowadzenie

2.13.1.1. Przedmiot warunków wykonania i odbioru

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z wykonaniem dróg w zakresie nawierzchni w ramach zadania „Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”.

2.13.1.2. Zakres stosowania

Niniejsze warunki wykonania i odbioru stanowiące integralną część Wymagań Zamawiającego są stosowane, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.13.1.1.

2.13.1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem robót drogowych- podbudowy.

- odtworzenie oraz wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego
- odtworzenie oraz wykonanie nawierzchni chodników z kostki brukowej betonowej gr. min. 6 cm,
- osadzenie krawężników betonowych,
- osadzenie obrzeży betonowych,

2.13.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu. Ponadto:

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

Płyty chodnikowe betonowe - prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych.

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Krawężniki kamienne - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

2.13.2. Materiały

Wymagania ogólne dotyczące Materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w p. 1.3.

2.13.2.1. Beton asfaltowy

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965. W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

Jeżeli zatwierdzona dokumentacja projektowa przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi spełniać wymagania TWT PAD-97 IBDiM i posiadać aprobatę techniczną. Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-EN 13043:2004 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043:2004.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004 a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. Jw.	kl. I, II1); gat.1, 2 jw. 2) kl. I; gat. 1
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II; gat.1, 2	-
3.	Świr i mieszanka PN-EN 13043:2004	kl. I, II	-
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, gat.1

	WT/MK-CZDP 84		
5.	Piasek wg PN-EN 13043:2004	gat. 1, 2	-
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50, D 70, D100	D 503), D70
8.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	D80A,B,C, DP80	D80A,B,C, DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości < 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości < 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 3) preferowany rodzaj asfaltu			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-EN 13043:2004 a) ze surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1, 2 kl. I; gat. 1
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-EN 13043:2004	kl. I, II; gat.1, 2	-
3.	Świr i mieszanka PN-EN 13043:2004 [1]	kl. I, II	-
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1, 2
5.	Piasek wg PN-EN 13043:2004	gat. 1, 2	-
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50, D 70,	D 50
8.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	-	DE30 A,B,C DE80 A,B,C, DP30,DP80
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1			

Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

Wymagania wobec asfaltów wg PN-EN 12591:2002 (U) - tablica 3 i 4. Norma PN-EN 12591:2002 (U), nie unieważnia normy PN-C-96170:1965. Norma PN-C-96170:1965 ma zastosowanie, pod warunkiem pozyskania asfaltu produkowanego wg PN-C-96170:1965.

Tablica 3. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem zgodnie z PN-EN 12591:2002 (U)

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	Kategoria ruchu		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C1	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C1	DE30 A,B,C DE80 A,B,C1

Uwaga: 1 - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych,

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

MNU - mieszanka o nieciągłym uziarnieniu,

35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965,

50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2002 (U), zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965, DE,

DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

Tablica 4. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN 12591:2002 (U) z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1.	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2.	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220
4.	Zawartość składników	% m/	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99

	rozpuszczalnych, nie mniej niż	m								
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/ m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

2.13.2.2. Betonowa kostka brukowa

Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. Odmiana:
 - kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
 - kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej(górnej) zwykle barwionej grubości min. 4mm,
2. Gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości od powierzchni, krawędzi i naroży:
 - gatunek 1,
 - gatunek 2.
3. Klasa:
 - klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,
 - klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 Mpa.
4. barwa:
 - kostka szara, z betonu niebarwionego,
 - kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
5. Wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta.
6. Wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
 - długość: od 140 mm do 280 mm,

- szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
- grubość : od 55 mm do 140 mm, przy czym minimalna grubość: 60 mm.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

2.13.2.3. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniami:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
 - długość i szerokość $\pm 3,0$ mm,
 - grubość $\pm 5,0$ mm.
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
 - 50 MPa, dla klasy „50”,
 - 35 MPa, dla klasy „35”.
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
 - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
 - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
 - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
 - nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5%.
- 4) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
 - 3,5 mm, dla klasy „50”,
 - 4,5 mm, dla klasy „35”.
- 5) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT, wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 5.

(Uwaga: Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

Tablica 5. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

Lp.	Właściwości	Wymagania
		gatunek 1
1.	Stan powierzchni licowej: - tekstura - rysy i spękania - kolor według katalogu producenta - przebarwienia - plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą - naloty wapienne	jednorodna w danej partii niedopuszczalne jednolity dla danej partii dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce niedopuszczalne dopuszczalne
2.	Uszkodzenia powierzchni bocznych: -dopuszczalna liczba w 1 kostce -dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)	2 30 mm x 10 mm
3.	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych	niedopuszczalne
4.	Uszkodzenia krawędzi pionowych - dopuszczalna liczba w 1 kostce	2
5.	- dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)	20 mm x 6 mm

2.13.2.4. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.13.2.5. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
 - piasek naturalny wg PN-EN 13043:2004, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
 - piasek łamany (0,075h-2) mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075h-4) mm albo miał(Oh-4) mm, odpowiadający wymaganiom N-EN 13043:2004.
- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043:2004, cementu powszechnego użytku,
 - spełniającego wymagania PN-B-19701:1997 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
 - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13043:2004 gatunku 2 lub 3,
 - piasek łamany (0,075h-2) mm wg N-EN 13043:2004.
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg ppkt. b),
- do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,

- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg ppkt. b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

2.13.2.6. Krawężniki betonowe uliczne ścięte o wym. 15x30cm i 20x30cm gat. I oraz drogowe prostokątne 12x25cm gat. I

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 20x30cm:

- długość 100cm,
- szerokość 20cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30cm:

- długość 100cm,
- szerokość 15cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych drogowych rodzaju „b” 12x25cm:

- długość 100cm,
- szerokość 12cm,
- wysokość 25cm,
- promień 1cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) $\pm 8\text{mm}$,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) $\pm 3\text{mm}$.

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2mm,
- szczyby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,
- szczyby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba maksymalna - 2,
 - długość maksymalna - 20mm,
 - głębokość maksymalna - 6mm.

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:

Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139:2003

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Do wykonania ławy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy B10, wg PN-B-06250.

Żwir do wykonania ławy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

2.13.2.7. Obrzeża betonowe o wym. 6x20cm i 8x30cm gat. 1

Obrzeża muszą odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/04 i BN-80/6775-03/01.

Wymiary obrzeży 8x30cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 8cm,
- wysokość 30cm,
- promień 3cm.

Wymiary obrzeży 6x20cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 6cm,
- wysokość 20cm,
- promień 3cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) $\pm 8\text{mm}$,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) $\pm 3\text{mm}$.

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. 1 nie powinny przekraczać wartości: wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2mm, szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,

- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
- liczba maksymalna 2,
- długość maksymalna 20mm,
- głębokość maksymalna 6mm.

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

Materiały dodatkowe przy budowie obrzeży:

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003. Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004, a piasek- wymaganiom PN-EN 13043:2004

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Materiały pochodzące z rozbiórki, przewidziane do ponownego wbudowania

Uzupełnienia rozebranych elementów nawierzchni należy dokonać przy zastosowaniu materiałów pochodzących z rozbiórki zakwalifikowanych zgodnie z pkt. WWIO-02. Roboty rozbiórkowe do ponownego wbudowania.

2.13.3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące Sprzętu podano w p. 1.4. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

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

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

2.13.3.1. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym.

2.13.3.2. Wykonanie nawierzchni betonowej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: - kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,

- walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

2.13.3.3. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

2.13.3.4. Osadzenie krawężników betonowych i obrzeży betonowych

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki,
- drobny sprzęt pomocniczy do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

2.13.4. Transport

Wymagania ogólne dotyczące Transportu podano w p. 1.5.

Wykonawca powinien dysponować transportem odpowiednim do charakteru i zakresu prowadzonych prac.

2.13.5. Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w pkt 1.8.

2.13.5.1. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Podłoże pod projektowaną nawierzchnię z betonu asfaltowego powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w WWIO-14 ROBOTY DROGOWE PODBUDOWA. Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na: - ze składników mieszanki mineralnej,

- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 6.

Tablica 6. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 ¹⁾	od 0 do 16	od 0 do 12,8
Przechodzi przez:							
25,0	100			100	100		
20,0	88÷ 100	100		88÷ 100	90÷100	100	
16,0	75+100	90+100		78+100	67+100	90+100	100
12,8	65+93	80+100		68+85	52+83	80+100	87÷100
9,6	59+86	69+100	100	59+74	38+62	70+88	73+100
8,0	54+83	62+93	90÷100	54+67	30+50	63+80	66+89
6,3	48+78	56+87	78+100	48+60	22+40	55+70	57+75
4,0	40+70	45+76	60+100	39+50	21+37	44+58	47+60
2,0	29+59	35+64	41+71	29+38	21+36	30+42	35+48
zawartość ziarn > 2,0 mm	(41+71)	(46*70)	(29+59)	(62+71)	(64+79)	(58*70)	(52+65)
0,85	20+47	26+50	27+52	20+28	20+35	18+28	25+36
0,42	13+36	19+39	18+39	13+20	17+30	12+20	18+27
0,30	10+31	17+33	15+34	10+17	15+28	10+18	16+23
0,18	7+23	13+25	13+25	7+12	12+24	8+15	12+17
0,15	6+20	12+22	12+22	6+11	11+22	7+14	11+15
0,075	5+10	7+11	8+12	5+7	10+15	6+9	7+9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0+6,5	5,0+6,5	5,5+6,5	4,5+5,6	4,3+5,4	4,8+6,0	4,8+6,5

1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 7 lp. od 1 do 5.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 8.

Tablica 7. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	> 14,0 (>18) ⁴⁾
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C,	> 5,5 ²⁾	> 10,0 ³⁾
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5

Przetarg nieograniczony na roboty budowlane pn.:
„Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”

4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6.	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0-	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 , dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Tablica 8. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 ¹⁾
Przechodzi przez:				100		
31,5	100			84÷100	100	
25,0	87÷ 100	100		75+100	87÷100	100
20,0	75+100	88÷100	100	68+90	77+100	87÷100
16,0	65+93	78+100	85÷100	62+83	66+90	77+100
12,8	57+86	67+92	70+100	55+74	56+81	67+89
9,6	52+81	60+86	62+84	50+69	50+75	60+83
8,0	47+76	53+80	55+76	45+63	45+67	54+73
6,3	40+67	42+69	45+65	32+52	36+55	42+60
4,0	30+55	30+54	35+55	25+41	25+41	30+45
2,0						
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45+70)	(46+70)	(45+65)	(59+75)	(59+75)	(55+70)
0,85	20+40	20+40	25+45	16+30	16+30	20+33
0,42	13+30	14+28	18+38	10+22	9+22	13+25
0,30	10-25	11+24	15+35	8+19	7+19	10+21
0,18	6-17	8+17	11+28	5+14	5+15	7+16
0,15	5-15	7+15	9+25	5+12	5+14	6+14
0,075	3-7	3+8	3+9	4+6	4+7	5+8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA. % m/m	4,3+5,8	4,3+5,8	4,5+6,0	4,0+5,5	4,0+5,5	4,3+5,8
1) Tylko do warstwy wyrównawczej						

Tablica 9. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Przetarg nieograniczony na roboty budowlane pn.:
„Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	>16,0 (>22)3)
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C,	≥ 8,0 (≥ 6,0)2)	>11,0
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6.	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) dla warstwy wyrównawczej 3) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Mieszkankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- dla D 70 od 140°C do 160°C ,
- dla D 100 od 135°C do 160°C .

dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140° C do 170° C,
- z D 70 od 135° C do 165° C,
- z D 100 od 130° C do 160° C,
- z polimeroasfaltem wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

L.p.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą i wzmacniającą
1.	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2.	Drogi klasy G i Z	9	12
3.	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 10, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 11.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 11. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

L.p.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
	Podłoże pod warstwę asfaltową	
1.	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3.	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4.	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 12.

Tablica 12. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

L.p.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
1.	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2.	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3.	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego. Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10° C dla wykonywanej warstwy grubości < 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s). Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 13.

Tablica 13. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

L.p.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±5,0	±4,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	±3,0	±2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	±2,0	±1,5
4.	Asfalt	±0,5	±0,3

2.13.5.2. Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Podłoże pod projektowaną nawierzchnię z kostki brukowej betonowej powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w WWIO-14 ROBOTY DROGOWE PODBUDOWA Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaskowym WP > 35.

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży. Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3h-5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać! 1 cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej. Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseń ich układania powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową i zaakceptowane przez Inżyniera. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m^2 wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^\circ\text{C}$. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do $+5^\circ\text{C}$, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia. Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym

każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarni, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania. W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i

wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach

zgodnych z zatwierdzoną dokumentacją projektową, względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami. Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu

2.13.5.3. Osadzenie krawężników betonowych ulicznych

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora. Wykonanie ław powinno być zgodne z PN-EN 1340:2004.

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-EN 1340:2004, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy. Krawężniki należy osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło 10 - 12 cm lub 2cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z PN-EN 1340:2004.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

2.13.5.4. Osadzenie obrzeży betonowych

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości

dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka z piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta 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 zatwierdzonej dokumentacji projektowej (poziom górny obrzeża powinien się znajdować 1cm.

poniżej poziomu nawierzchni z kostki brukowej betonowej) i poleceniami Inżyniera.

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 na pełną głębokość.

2.13.6. Kontrola jakości robót

Wymagania dotyczące Kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

2.13.6.1. Szczegółowe zasady kontroli robót

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

2.13.6.2. Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 13.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 14. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 14. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

L.p.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1.	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg

2.	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3.	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4.	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki mineralno asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Wygląd mieszanki mineralno asfaltowej	jw.
8.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 lp.8 - badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-25:2000 9602		

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w niniejszych WW. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 15.

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2.	Równość podłużna warstwy jw.	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5.	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według
6.	Ukształtowanie osi w planie	
7.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10.	Wygląd warstwy ocena	ciągła
11.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.

Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 16.

Tablica 16. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

L.p.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1.	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2.	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3.	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją ! 0,5 %.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją 1 cm.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ! 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi +5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm. Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w niniejszych WW i recepcie laboratoryjnej.

2.13.6.3. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać:

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
 - aprobatę techniczną,
 - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności dostawcy oraz ewentualne wyniki badań cech charakterystycznych kostek, w przypadku żądania ich przez Inżyniera,
 - wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.
- b) w zakresie innych materiałów
 - sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),

- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 17.

Tablica 17. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1.	Sprawdzenie podłoża i koryta	Zgodnie z 2.14. WWIO-14	
2.	Sprawdzenie ew. podbudowy	Zgodnie z 2.14. WWIO-14	
3.	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	Zgodnie z 2.15. WWIO-15	
4.	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z zatwierdzoną dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pkt-u 5; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
5.	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	a) zgodność z dokumentacją	Sukcesywnie na każdej działce - projektową Roboczej	
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach	Odchylenia: +1 cm; -2
	d) równość w profilu podłużnym (wg BN-68/8931-04 łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą	Jw.	Odchyłki od Zatwierdzonej

	niwelacji)		Dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5
	h) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg zatwierdzonej Dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

2.13.6.4. Krawężniki betonowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami pkt. 2.15.2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami pkt. 2.15.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.15.2.

W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- Wymiary ław. Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- Równość górnej powierzchni ław, Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- Zagęszczenie ław,
- Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. ławy z tłuczni, badane

próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy,

- Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku,
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi $+1$ cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Równość - górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- Dokładność - wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

2.13.6.5. Obrzeża betonowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami pkt. 2.15.2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami pkt. 2.15.2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.15.2. niniejszych WW. W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5,
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) z piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 2.5.7,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 2.5.7., przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

2.13.7. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w punkcie 1.8

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiO i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

2.13.7.1. Przepisy Związane

WTWiO	Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-D-95917	Surowiec drzewny. Drewno iglaste
PN-B-23004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa zżużla wielkopiecowego kawałkowego
PN-EN 197-1:2012	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie LosAngeles
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
PN-B-06720	Pobieranie próbek materiałów kamiennych
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-88/B-06250	Beton zwykły Roboty ziemne budowlane.
PN-EN 13043:2004	Drogi samochodowe -- Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze	
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
PN-S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
PN-B-02356	Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów

Przetarg nieograniczony na roboty budowlane pn.:
„Modernizacja i rozbudowa miejskiej Oczyszczalni Ścieków w Czarnem”

	elementów budowlanych z betonu
PN-P-01715	Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań
PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie.
PN-C-04024:1991	Klasyfikacja i zastosowanie Ropa naftowa i przetwory naftowe.
PN-C-96170:1965	Pakowanie, znakowanie i transport Przetwory naftowe. Asfalty drogowe Przetwory naftowe.
PN-C-96173:1974	Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania
Normy pomocnicze:	
BN-62/6716-04	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Bloki surowe
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
BN-64/8845-02	Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
BN-80/6775-03/03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997	
TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993	
Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994	
Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.	
Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r. oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.	