

## Program funkcjonalno-użytkowy

### DLA INWESTYCJI „ZAPROJEKTUJ I ZBUDUJ KOTŁOWNIĘ GAZOWO OLEJOWĄ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WEJHEROWIE PRZY UL. JANA III SOBIESKIEGO DZ. NR 23/1”

Nr projektu: N.000557

Klient: Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o. (OPEC Sp. z o.o.)  
w Gdyni  
ul. Opata Hackiego 14  
81-213 Gdynia

Tytuł projektu: „Opracowanie wstępnego Planu Zagospodarowania Terenu  
dla dwóch wariantów, wstępne szacowanie wartości inwestycji p.n. „Zaprojektuj i zbuduj kotłownię gazowo olejową wraz z infrastrukturą techniczną w Wejherowie przy ul. Jana III Sobieskiego dz. nr 23/1” oraz opracowanie Programu Funkcjonalno Użytkowego (PFU) dla wybranego wariantu”

Lokalizacja : ul. Jana III Sobieskiego, dz. Nr 23/1, obr. 5  
84-242 Wejherowo

01	10.2022	PFU	Tytuł, imię i nazwisko	branża	podpis
			mgr inż. Paweł Jaśkiewicz	Konstrukcyjno-budowlana	
			mgr inż. Czesław Marcisz	Elektryczna	
			dr inż. Janusz Chwiołka	Technologiczna	

Grupa robót:	<p>31100000-7 Elektryczne silniki, generatory i transformatory</p> <p>31200000-8 Aparatura do przesyłu i eksploatacji energii elektrycznej</p> <p>42000000-6 Maszyny przemysłowe</p> <p>42100000-0 Maszyny do wytwarzania i wykorzystywania mocy mechanicznej</p> <p>45000000 Roboty budowlane</p> <p>45100000 Przygotowanie terenu pod budowę</p> <p>45200000 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części; roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</p> <p>45300000 Wykonywanie instalacji budowlanych</p> <p>45400000 Wykończeniowe roboty budowlane</p> <p>51100000-3 Usługi instalowania urządzeń elektrycznych i mechanicznych</p> <p>31400000-0 Akumulatory, komory galwaniczne i baterie galwaniczne</p> <p>31500000-1 Urządzenia oświetleniowe i lampy elektryczne</p> <p>35100000-5 Urządzenia awaryjne i zabezpieczające</p> <p>42500000-1 Urządzenia chłodzące i wentylacyjne</p> <p>45000000-7 Roboty budowlane</p> <p>45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę</p> <p>45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej</p> <p>48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne</p> <p>48100000-9 Przemysłowe specyficzne pakiety oprogramowania</p> <p>48600000-4 Pakiety oprogramowania dla baz danych i operacyjne</p>
Klasa robót:	<p>31110000-0 Silniki elektryczne</p> <p>31120000-3 Generatory</p> <p>31160000-5 Części silników elektrycznych, generatorów i transformatorów</p> <p>31170000-8 Transformatory</p> <p>31210000-1 Elektryczna aparatura do wyłączania lub ochrony obwodów elektrycznych</p> <p>32580000-2 Sprzęt do obsługi danych</p> <p>35110000-8 Sprzęt gaśniczy, ratowniczy i bezpieczeństwa</p> <p>42110000-3 Turbiny i silniki</p> <p>42120000-6 Pompy i sprężarki</p> <p>42130000-9 Krany, kurki, zawory i podobna armatura</p> <p>42160000-8 Układy kotłów grzewczych</p> <p>44160000-9 Rurociągi, instalacje rurowe, rury, okładziny rurowe, rury i podobne elementy</p> <p>45110000 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne</p> <p>45120000 Próbne wiercenia i wykopy</p> <p>45210000 Budownictwo ogólne oraz inżynieria lądowa i wodna</p> <p>45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków</p> <p>45220000 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych</p> <p>45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane</p> <p>45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównanie terenu</p> <p>45250000 Pozostałe specjalistyczne roboty budowlane</p> <p>45320000 Roboty izolacyjne</p> <p>45330000 Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne</p> <p>45340000 Wykonywanie pozostałych instalacji budowlanych</p> <p>45410000 Tynkowanie</p> <p>4542000 Zakładanie stolarki budowlanej</p> <p>45430000 Roboty związane z wykładaniem podłóg i ścian</p> <p>45440000 Roboty malarskie i szklarskie</p> <p>51130000-2 Usługi instalowania generatorów pary, turbin, sprężarek i palników</p> <p>51210000-7 Usługi instalowania urządzeń pomiarowych</p>
Kategoria robót:	<p>31124000-1 Prądnice turbiny parowej i podobna aparatura</p> <p>31124100-2 Turbozespoły</p> <p>31124200-3 Aparatura sterownicza do prądnic turbinowych</p> <p>31128000-9 Turbogenerator</p>

31155000-7 Falowniki
31161900-1 Układy sterowania napięcia
31173000-9 Przekładniki
31211000-8 Tablice i skrzynki bezpiecznikowe
31211100-9 Tablice do aparatury elektrycznej
31211110-2 Panele kontrolne
31211200-0 Skrzynki bezpiecznikowe
31211300-1 Bezpieczniki
31211310-4 Wyłączniki
31211340-3 Zaciski bezpiecznikowe
31212000-5 Przerywacze obwodów
31213000-2 Urządzenia przesyłowe
31213100-3 Rozdzielnie
31213200-4 Transformatory przesyłowe
31213300-5 Szafy kablowe
31215000-6 Ograniczniki napięcia
31216000-3 Odgromniki
31216100-4 Piorunochrony
31321200-4 Kabel niskiego i średniego napięcia
31321700-9 Kable sygnalizacyjne
31350000-4 Przewodniki elektryczne do celów przetwarzania danych i sterowania
32562000-0 Kable światłowodowe
42112000-7 Instalacje turbinowe
42112100-8 Turbiny parowe
42112400-1 Urządzenia turbinowe
42112410-4 Przyrządy turbinowe
42113100-5 Części turbin parowych
42113110-8 Płyty fundamentowe
42113120-1 Obudowy turbin
42113150-0 Układy smarowania olejem
42113171-3 Wirniki
42113172-0 Łopatki
42113190-2 Obracarka
42122000-0 Pompy
42122170-2 Pompy układu smarowania
42131000-6 Krany, kurki i zawory
42131100-7 Zawory funkcyjne
42131142-3 Zawory sterujące
42131147-8 Zawory bezpieczeństwa
42131160-5 Hydranty
42162000-2 Kotły grzewcze wytwarzające parę
42164000-6 Układy pomocnicze do kotłów grzewczych
42414210-6 Suwnice
42511100-2 Wymienniki ciepła
42512300-1 Układy HVAC
42912300-5 Maszyny i aparatura do filtrowania lub oczyszczania wody
42961000-0 System sterowania i kontroli
42967000-2 Jednostka sterująca
43124100-9 Drenaże
44161000-6 Rurociągi
45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111213-4 Roboty w zakresie oczyszczania terenu
45111230-9 Roboty w zakresie stabilizacji gruntu
45111250-5 Badanie gruntu
45111291-4 Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
45112210-0 Usuwanie wierzchniej warstwy gleby
45112500-0 Usuwanie gleby
45113000-2 Roboty na placu budowy
45211310-5 Roboty budowlane w zakresie łazienek
45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane

45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych
45223110-0 Instalowanie konstrukcji metalowych
45223200-8 Roboty konstrukcyjne
45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali
45223220-4 Roboty zadaszeniowe
45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego
45223800-4 Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji
45223820-0 Gotowe elementy i części składowe
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków
45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45232130-2 Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzenia wody burzowej
45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45232460-4 Roboty sanitarne
45233222-1 Roboty budowlane w zakresie układania chodników i asfaltowania
45251000-1 Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni
45255600-5 Roboty w zakresie montażu rur w kanalizacji
45261000-4 Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
45261100-5 Wykonywanie konstrukcji dachowych
45261200-6 Wykonywanie pokryć dachowych i malowanie dachów
45261210-9 Wykonywanie pokryć dachowych
45261410-1 Izolowanie dachu
45261420-4 Uszczelnianie dachu
45262210-6 Fundamentowanie
45262300-4 Betonowanie
45262310-7 Zbrojenie
45262311-4 Betonowanie konstrukcji
45262320-0 Wyrównywanie
45262321-7 Wyrównywanie podłóg
45262370-5 Roboty w zakresie pokrywania betonem
45262400-5 Wnoszenie konstrukcji ze stali konstrukcyjnej
45262410-8 Wznoszenie konstrukcji budynków
45262420-1 Wznoszenie konstrukcji obiektów
45262423-2 Wykonywanie pokładów
45262500-6 Roboty murarskie i murowe
45262610-0 Kominy przemysłowe
45262620-3 Ściany nośne
45320000-6 Roboty izolacyjne
45323000-7 Roboty w zakresie izolacji dźwiękoszczelnych
45324000-4 Roboty w zakresie okładziny tynkowej
45323000-7 Roboty w zakresie izolacji dźwiękoszczelnych
45324000-4 Roboty w zakresie okładziny tynkowej
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45410000-4 Tynkowanie
45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
45421000-4 Roboty w zakresie stolarki budowlanej
45421100-5 Instalowanie drzwi i okien, i podobnych elementów
45421110-8 Instalowanie ram drzwiowych i okiennych
45421111-5 Instalowanie framug drzwiowych
45421112-2 Instalowanie ram okiennych
45421120-1 Instalowanie progów
45421130-4 Instalowanie drzwi i okien
45421131-1 Instalowanie drzwi
45421132-8 Instalowanie okien
45421140-7 Instalowanie stolarki metalowej, z wyjątkiem drzwi i okien
45421141-4 Instalowanie przegród
45422000-1 Roboty ciesielskie

	<p>45422100-2 Stolarka drewniana</p> <p>45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian</p> <p>45431000-7 Kładzenie płytek</p> <p>45431100-8 Kładzenie terakoty</p> <p>45431200-9 Kładzenie glazury</p> <p>45432000-4 Kładzenie i wykładanie podłóg, ścian i tapetowanie ścian</p> <p>45432111-5 Kładzenie wykładzin elastycznych</p> <p>45432112-2 Kładzenie nawierzchni</p> <p>45432210-9 Wykładanie ścian</p> <p>45441000-0 Roboty szklarskie</p> <p>45442100-8 Roboty malarskie</p> <p>45442110-1 Malowanie budynków</p> <p>45442200-9 Nakładanie powłok antykorozyjnych</p> <p>45442210-2 Galwanizowanie</p> <p>45443000-4 Roboty elewacyjne</p> <p>45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe</p> <p>45213210-8 Instalowanie chłodzi</p> <p>45213250-0 Roboty budowlane w zakresie przemysłowych obiektów budowlanych</p> <p>45221244-4 Roboty budowlane w zakresie kanałów</p> <p>45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli</p> <p>45233228-3 Roboty budowlane w zakresie krycia powierzchni</p> <p>45251000-1 Roboty budowlane w zakresie budowy elektrowni i elektrociepłowni</p> <p>45251140-4 Roboty budowlane w zakresie elektrowni ciepłych</p> <p>45251230-2 Roboty budowlane w zakresie zakładów wytwarzających parę wodną</p> <p>45315500-3 Instalacje średniego napięcia</p> <p>45315600-4 Instalacje niskiego napięcia</p> <p>45315700-5 Instalowanie stacji rozdzielczych</p> <p>45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych</p> <p>45317100-3 Instalowanie elektrycznych urządzeń pompowych</p> <p>45317200-4 Instalowanie transformatorów elektrycznych</p> <p>45331110-0 Instalowanie kotłów</p> <p>45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</p> <p>45331230-7 Instalowanie urządzeń chłodzących</p> <p>45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne</p> <p>45343200-5 Instalowanie sprzętu gaśniczego</p> <p>48151000-1 Komputerowy system sterujący</p>
<b>AUTORZY OPRACOWANIA:</b>	<p><i>Paweł JAŚKIEWICZ</i></p> <p><i>Janusz CHWIOŁKA</i></p> <p><i>Czesław Marcisz</i></p> <p><i>Julian JĘDRZEJEWSKI</i></p> <p><i>Maciej WOJDOWSKI</i></p>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:</b>	<p><i>I. Część opisowa</i></p> <p><i>II. Część informacyjna</i></p>

## SPIS ZAWARTOŚCI PROGRAMU FUNKCJONALNO-UŻYTKOWEGO

I.	CZĘŚĆ OPISOWA .....	12
1.1	Opis ogólny przedmiotu zamówienia .....	12
1.1.1	Lokalizacja .....	13
1.1.2	Cel zamówienia .....	14
1.2	Podstawa opracowania PFU .....	15
1.3	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych .....	15
1.3.1	Paliwo .....	15
1.3.2	Woda do instalacji .....	16
1.3.3	Zasilanie elektrociepłowni w energię elektryczną .....	16
1.4	Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia .....	16
1.5	Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe .....	17
1.6	Wstępne właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych wg 5.2.2 OBWIESZCZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 10 maja 2013r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. 2013 poz. 1129., Rozdział 4, § 18.1. 4) .....	17
2	OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA .....	18
2.1	Dokumentacja projektowa .....	18
2.1.1	Zakres dokumentacji projektowej .....	18
2.1.1.1	Minimalne wymagania techniczne i jakościowe kotłowni .....	19
2.1.2	Projekt budowlany .....	23
2.1.3	Projekt techniczny .....	23
2.1.3.1	Wymagania szczegółowe w branży architektoniczno-budowlanej .....	25
2.1.3.2	Wymagania szczegółowe w branży technologicznej .....	25
2.1.3.3	Wymagania szczegółowe w branży instalacyjnej .....	27
2.1.3.4	Wymagania szczegółowe w branży elektrycznej .....	27
2.1.3.5	Wymagania szczegółowe dla branży AKPiA .....	28
2.1.3.6	Wymagania szczegółowe dla branży drogowej .....	29
2.1.4	Dokumentacja powykonawcza .....	29
2.2	Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia .....	30
2.2.1	Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych .....	30
2.2.1.1.1	Wymagania dotyczące zgodności z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego .....	30
2.2.1.1.2	Wytyczne zamawiającego dotyczące robót budowlanych .....	30
2.2.1.1.2.1	Pomieszczenia Kotłowni - wymagania ogólne: .....	30
2.2.1.1.2.2	Wentylacja: .....	30
2.2.1.1.2.3	Uszczelnienie wytycznych dla poszczególnych pomieszczeń: .....	31
2.2.1.1.2.4	Technologia kotłowni: .....	33
2.2.1.1.2.5	Magazyn paliwa- lekki olej opałowy: .....	33
2.2.1.1.2.6	Kotły: .....	33
2.2.1.1.2.7	Odprowadzenie spalin .....	33
2.2.1.1.2.8	Instalacja sprężonego powietrza - w uzasadnionym przypadku należy zaprojektować .....	33
2.2.1.1.2.9	Izolacja termiczna rurociągów - grubość izolacji dobrać zgodnie z rozporządzeniem ws warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie .....	34
2.2.1.1.2.10	Studnia schładzająca: .....	34
2.2.1.1.2.11	Pompy sieciowe: .....	34
2.2.1.1.2.12	Zagospodarowanie terenu kotłowni: .....	34
2.2.1.1.2.13	KOMORA SEKCYJNA: .....	34
2.2.1.1.3	Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane – w zakresie materiałowym .....	35
2.2.2	Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWIORB-00) .....	41
2.2.2.1	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB .....	41
2.2.2.1.1	Przedmiot WWIORB .....	41
2.2.2.1.2	Zakres stosowania WWIORB .....	41
2.2.2.2	Prace towarzyszące i roboty tymczasowe .....	43
2.2.2.3	Określenia podstawowe .....	43
2.2.2.4	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	43
2.2.2.5	Dokumentacja budowy .....	44
2.2.2.6	Informacje o prowadzeniu budowy .....	44
2.2.2.7	Informacje o ubezpieczeniu budowy .....	49
2.2.2.8	Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych .....	49
2.2.2.8.1	Wymagania formalne .....	49
2.2.2.8.2	Inspekcja wytwórni materiałów .....	49
2.2.2.8.3	Materiały nieodpowiadające wymaganiom .....	49
2.2.2.8.4	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	49

2.2.2.8.5	Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego.....	49
2.2.2.9	Sprzęt i maszyny budowlane.....	50
2.2.2.10	Środki transportu.....	50
2.2.2.10.1	Wymagania ogólne.....	50
2.2.2.10.2	Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych.....	50
2.2.2.11	Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych.....	50
2.2.2.11.1	Kontrola jakości.....	50
2.2.2.11.2	Badania i pomiary.....	51
2.2.2.11.3	Badania prowadzone przez Zamawiającego.....	51
2.2.3	Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące robót przygotowawczych (WWIORB-01).....	51
2.2.3.1	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB.....	51
2.2.3.1.1	Przedmiot WWIORB.....	51
2.2.3.1.2	Zakres stosowania WWIORB.....	51
2.2.3.2	Zakres robót objętych WWIORB.....	51
2.2.3.3	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	52
2.2.3.4	Określenia podstawowe.....	52
2.2.3.5	Materiały.....	52
2.2.3.6	Sprzęt.....	52
2.2.3.7	Transport.....	52
2.2.3.8	Wykonanie robót.....	52
2.2.3.9	Organizacja robót.....	52
2.2.3.10	Ogólne zasady wykonywania robót przygotowawczych.....	52
2.2.3.11	Zasady wykonywania prac pomiarowych.....	52
2.2.3.12	Kontrola jakości robót.....	53
2.2.3.13	Odbiór robót.....	53
2.2.3.14	Rozliczenie robót.....	53
2.2.4	Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży konstrukcyjno-budowlanej (WWIORB-02).....	54
2.2.4.1	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB.....	54
2.2.4.1.1	Przedmiot WWIORB.....	54
2.2.4.2	Zakres stosowania WWIORB.....	54
2.2.4.3	Zakres robót objętych WWIORB.....	54
2.2.4.4	Określenia podstawowe.....	54
2.2.4.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	54
2.2.4.6	Materiały.....	54
2.2.4.6.1	Wymagania dla materiałów w zakresie robót ziemnych.....	54
2.2.4.6.1	Wymagania dla materiałów w zakresie robót betonowych i żelbetowych.....	55
2.2.4.6.2	Wymagania dla materiałów w zakresie robót montażowych.....	57
2.2.4.6.3	Wymagania dla materiałów w zakresie robót wykończeniowych.....	58
2.2.4.7	Sprzęt.....	59
2.2.4.7.1	Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót ziemnych.....	60
2.2.4.7.2	Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetowych.....	60
2.2.4.7.3	Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót montażowych.....	60
2.2.4.7.4	Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót wykończeniowych.....	60
2.2.4.8	Transport.....	61
2.2.4.8.1	Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót ziemnych.....	61
2.2.4.8.2	Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetowych.....	61
2.2.4.8.3	Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót montażowych.....	61
2.2.4.8.4	Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót wykończeniowych.....	62
2.2.4.9	Wykonanie robót.....	62
2.2.4.9.1	Wymagania dotyczące wykonywania robót ziemnych.....	62
2.2.4.9.1.1	Umocnienie i ochrona wykopów.....	62
2.2.4.9.1.2	Odkład i zagospodarowanie gruntu.....	62
2.2.4.9.1.3	Wykopy wykonywane ręcznie.....	63
2.2.4.9.2	Wymagania dotyczące wykonywania robót betonowych i żelbetowych.....	63
2.2.4.9.2.1	Zalecenia ogólne.....	63
2.2.4.9.2.2	Przygotowanie zbrojenia.....	63
2.2.4.9.2.3	Montaż zbrojenia.....	64
2.2.4.9.2.4	Mieszanka betonowa.....	64
2.2.4.9.3	Wymagania dotyczące wykonywania robót montażowych.....	65
2.2.4.9.3.1	Montaż konstrukcji i elementów stalowych drobnowymiarowych.....	65
2.2.4.9.3.2	Montaż w deskowaniach do zabetonowania.....	65
2.2.4.9.3.3	Montaż na kotwy wklejane.....	65
2.2.4.9.3.4	Montaż na śruby fundamentowe.....	65
2.2.4.9.3.5	Montaż metodą spawania.....	65
2.2.4.9.3.6	Roboty antykorozyjne.....	66



2.2.4.9.3.7	Montaż konstrukcji budowlanych stalowych	66
2.2.4.9.4	Wymagania dotyczące wykonywania robót wykończeniowych	68
2.2.4.9.4.1	Posadzki	68
2.2.4.9.4.2	Wymagania techniczne dla posadzek przemysłowych na bazie epoksydowych powłok żywicznych:	69
2.2.4.9.4.3	Tynki zewnętrzne	70
2.2.4.9.4.4	Okładziny ścian i posadzek z płytek ceramicznych lub gress:	71
2.2.4.9.4.5	Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:	71
2.2.4.9.4.6	Powłoki malarskie	72
2.2.4.9.4.7	Izolacje powłokowe	73
2.2.4.9.4.8	Montaż okien, drzwi i bram. Osadzanie okien	73
2.2.4.10	Kontrola jakości robót	74
2.2.4.10.1	Wymagania dotyczące kontroli jakości w zakresie wykonywania robót ziemnych	74
2.2.4.10.2	Wymagania dotyczące kontroli jakości w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetonowych	74
2.2.4.10.2.1	Zbrojenie	74
2.2.4.10.2.2	Mieszanka betonowa	75
2.2.4.10.2.3	Konstrukcje betonowe	75
2.2.4.10.3	Wymagania dotyczące kontroli jakości w zakresie wykonywania robót montażowych	76
2.2.4.11	Odbiór robót	78
2.2.4.11.1	Wymagania dotyczące odbiorów w zakresie robót ziemnych	78
2.2.4.11.2	Wymagania dotyczące odbiorów w zakresie robót betonowych i żelbetonowych	78
2.2.4.11.3	Wymagania dotyczące odbiorów w zakresie robót montażowych	78
2.2.4.12	Rozliczenie robót – podstawa płatności	79
2.2.4.13	Dokumenty związane	79
2.2.4.13.1	Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót ziemnych	79
2.2.4.13.1.1	Normy	79
2.2.4.13.1.2	Inne przepisy	79
2.2.4.13.2	Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetonowych	79
2.2.4.13.2.1	Normy	79
2.2.4.13.2.2	Inne przepisy	79
2.2.4.13.3	Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót montażowych	79
2.2.4.13.3.1	Normy	79
2.2.4.13.3.2	Inne przepisy	79
2.2.4.13.4	Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót wykończeniowych	80
2.2.4.13.4.1	Normy	80
2.2.4.13.4.2	Inne przepisy	80
2.2.5	Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży technologicznej (WWiORB-03)	81
2.2.5.1	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB	81
2.2.5.1.1	Przedmiot WWiORB	81
2.2.5.1.2	Zakres stosowania WWiORB	81
2.2.5.2	Zakres robót objętych WWiORB	81
2.2.5.3	Określenia podstawowe	82
2.2.5.4	Ogólne wymagania dotyczące robót	82
2.2.5.4.1	Standardy wykonania dla obiektów, instalacji i urządzeń technologicznych	82
2.2.5.4.1.1	Maszyny wirujące	82
2.2.5.4.1.2	Armatura	82
2.2.5.4.1.3	Rurociągi	83
2.2.5.4.1.4	Kanały powietrza i spalin	84
2.2.5.4.1.5	Kominy	84
2.2.5.4.2	Standardy dotyczące prac spawalniczych	85
2.2.5.4.3	Standardy dotyczące izolacji	85
2.2.5.5	Materiały i urządzenia	87
2.2.5.5.1	Materiały na elementy ciśnieniowe	87
2.2.5.5.1.1	Rury bez szwu ze stali niestopowych	87
2.2.5.5.1.2	Rury bez szwu ze stali stopowych	89
2.2.5.5.1.3	Rury ze szwem, ze stali niestopowych	90
2.2.5.5.1.4	Rury ze szwem ze stali stopowych	91
2.2.5.5.1.5	Odkuwki swobodnie kute (tuleje kute, pręty kute, krążki, pierścienie, odkuwki o innym kształcie)	91
2.2.5.5.1.6	Blachy	92
2.2.5.5.1.7	Pręty walcowane	93
2.2.5.5.1.8	Pręty na śruby i nakrętki	93
2.2.5.5.1.9	Kształtki rurowe niespawane (kolana hamburskie, trójniki, zwężki, dna zaślepiające itp. wykonywane wg poniższych norm)	93
2.2.5.5.1.10	Materiały na elementy do próby ciśnieniowej	96



2.2.5.5.2	Materiały na elementy bezciśnieniowe .....	96
2.2.5.5.2.1	Elementy bezciśnieniowe przyspawane bezpośrednio do ścianek elementów ciśnieniowych rurociągów i przenoszące obciążenia (np.: klocki oporowe lub truniony do zamocowań) .....	96
2.2.5.5.2.2	Elementy bezciśnieniowe przyspawane bezpośrednio do ścianek elementów ciśnieniowych rurociągów i nieprzenoszące obciążeń (np. czopy do pomiaru pełzania, repery do pomiarów geodezyjnych itp.) .....	96
2.2.5.5.2.3	Materiały przeznaczone do budowy zamocowań rurociągów .....	96
2.2.5.5.3	Materiały dodatkowe do spawania .....	96
2.2.5.5.3.1	Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych .....	96
2.2.5.5.3.2	Materiały dodatkowe do spawania .....	96
2.2.5.5.3.3	Spoiva do spawania metodami 111, 114, 136 i 137 .....	97
2.2.5.6	Sprzęt .....	97
2.2.5.6.1	Wymagania dla sprzętu w zakresie posadowienia i montażu urządzeń technologicznych .....	97
2.2.5.6.2	Wymagania dla sprzętu w zakresie montażu rurociągów technologicznych .....	97
2.2.5.7	Transport .....	98
2.2.5.7.1	Zabezpieczenie na czas transportu, składowania i montażu .....	98
2.2.5.7.2	Opakowanie elementów wysyłkowych .....	98
2.2.5.7.3	Transport elementów .....	98
2.2.5.8	Wykonanie robót .....	98
2.2.5.8.1	Elementy rurociągowe .....	98
2.2.5.8.1.1	Prace spawalnicze .....	98
2.2.5.8.1.2	Prace izolerskie .....	99
2.2.5.9	Kontrola jakości robót .....	99
2.2.5.9.1	Dokumenty kontroli materiałów .....	100
2.2.5.9.1.1	Oznaczenia dokumentów kontroli .....	100
2.2.5.9.1.2	Treść świadectw odbioru .....	100
2.2.5.9.1.3	Dokumenty kontroli dla wyrobów na elementy ciśnieniowe rurociągów .....	100
2.2.5.9.1.4	Materiały na elementy bezciśnieniowe .....	101
2.2.5.9.1.5	Materiały dodatkowe do spawania .....	101
2.2.5.10	Odbiór robót .....	101
2.2.5.11	Rozliczenie robót – podstawa płatności .....	101
2.2.5.12	Dokumenty związane .....	101
2.2.6	Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży instalacyjnej (WWiORB-04) .....	102
2.2.6.1	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	102
2.2.6.1.1	Przedmiot WWiORB .....	102
2.2.6.1.2	Zakres stosowania WWiORB .....	102
2.2.6.2	Zakres robót objętych WWiORB .....	102
2.2.6.3	Określenia podstawowe .....	103
2.2.6.3.1	Wymagania dla sprzętu w zakresie posadowienia i montażu urządzeń .....	103
2.2.6.3.2	Wymagania dla sprzętu w zakresie montażu elementów instalacji .....	103
2.2.6.4	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	104
2.2.6.4.1	Standardy wykonania dla instalacji i urządzeń .....	104
2.2.6.4.1.1	Maszyny wirujące .....	104
2.2.6.4.1.2	Armatura .....	104
2.2.6.4.1.3	Rurociągi .....	105
2.2.6.4.1.4	Studzienki kanalizacyjne .....	105
2.2.6.4.1.5	Separatory i osadniki .....	106
2.2.6.4.1.6	Wpusty deszczowe .....	106
2.2.6.4.1.7	Przewody kanalizacyjne .....	107
2.2.6.4.2	Standardy dotyczące prac spawalniczych .....	107
2.2.6.4.3	Standardy dotyczące izolacji .....	108
2.2.6.5	Materiały .....	108
2.2.6.6	Transport .....	108
2.2.6.6.1	Zabezpieczenie na czas transportu, składowania i montażu .....	108
2.2.6.6.2	Opakowanie elementów wysyłkowych .....	109
2.2.6.6.3	Transport elementów .....	109
2.2.6.7	Wykonanie robót .....	109
2.2.6.8	Kontrola jakości robót .....	109
2.2.6.9	Odbiór robót .....	110
2.2.6.10	Rozliczenie robót .....	110
2.2.6.11	Dokumenty związane .....	110
2.2.7	Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży elektrycznej (WWiORB-05) .....	110
2.2.7.1	Przedmiot i zakres stosowania WWiORB .....	110
2.2.7.1.1	Przedmiot WWiORB .....	110
2.2.7.1.2	Zakres stosowania WWiORB .....	110

2.2.7.1.2.1	Pomiar energii elektrycznej.....	111
2.2.7.1.2.2	Agregat prądowórczy.....	111
	Jako zasilanie awaryjne obiektu przewidziano agregat prądowórczy 200kW zasilany silnikiem diesla zlokalizowany w kontenerze na zewnątrz budynku. Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać bilans mocy i obliczenia doboru zespołu prądowórczego. Agregat powinien być wyposażony w system SZR połączony z główną rozdzielnicą. Przekrój kabli dobrany zgodnie z przedstawionymi obliczeniami.....	111
	Agregat powinien charakteryzować się minimalnymi parametrami głównymi:.....	111
•	rodzaj paliwa: diesel.....	111
•	liczba cylindrów: 4.....	111
•	częstotliwość: 50Hz.....	111
•	napiecie: 400V.....	111
•	sprawność min. 91,0%.....	111
2.2.7.1.2.3	Rozdzielnice (dobrać typ w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji).....	112
2.2.7.1.2.4	Rozdzielnica potrzeb własnych 220VDC (dobór zależny od parametrów rozdzielnic w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji).....	118
2.2.7.1.2.5	Rozdzielnica UPS.....	119
2.2.7.1.2.6	Instalacje gniazd remontowych.....	121
2.2.7.1.2.7	Instalacje oświetlenia zewnętrznego / wewnętrznego.....	127
2.2.7.1.2.8	Połączenie światłowodowe.....	133
2.2.7.2	Instalacja monitoringu CCTV.....	136
2.2.7.3	Zakres robót objętych WWIORB.....	137
2.2.7.4	Określenia podstawowe.....	138
2.2.7.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	138
2.2.7.6	Materiały.....	138
2.2.7.7	Sprzęt.....	139
2.2.7.8	Transport.....	139
2.2.7.9	Wykonanie robót.....	139
2.2.7.10	Kontrola jakości robót.....	139
2.2.7.11	Odbiór robót.....	139
2.2.7.12	Rozliczenie robót.....	140
2.2.7.13	Dokumenty związane.....	140
2.2.8	Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży AKPiA (WWIORB-06).....	140
2.2.8.1	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB.....	140
2.2.8.1.1	Przedmiot WWIORB.....	140
2.2.8.1.2	Zakres stosowania WWIORB.....	140
2.2.8.1.2.1	Aparatura obiektowa.....	141
2.2.8.1.2.2	DCS lub PLC i SCADA.....	141
2.2.8.1.2.3	Wizualizacja stanów i procesów obiektu.....	143
2.2.8.1.2.4	Alarmy.....	143
2.2.8.1.2.5	Archiwizacja i przetwarzanie danych.....	143
2.2.8.1.2.6	Raportowanie.....	143
2.2.8.1.2.7	System zabezpieczeń.....	143
2.2.8.2	Zakres robót objętych WWIORB.....	144
2.2.8.3	Określenia podstawowe.....	144
2.2.8.4	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	144
2.2.8.5	Materiały i urządzenia.....	144
2.2.8.6	Sprzęt.....	148
2.2.8.7	Transport.....	148
2.2.8.8	Wykonanie robót.....	148
2.2.8.9	Kontrola jakości robót.....	149
2.2.8.10	Odbiór robót.....	149
2.2.8.11	Rozliczenie robót – podstawa płatności.....	149
2.2.8.12	Dokumenty związane.....	149
2.2.9	Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży drogowej (WWIORB-07).....	149
2.2.9.1	Przedmiot i zakres stosowania WWIORB.....	149
2.2.9.1.1	Przedmiot WWIORB.....	149
2.2.9.1.2	Zakres stosowania WWIORB.....	149
2.2.9.2	Zakres robót objętych WWIORB.....	149
2.2.9.3	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	149
2.2.9.4	Materiały.....	156
2.2.9.5	Kontrola jakości robót.....	157
2.2.9.6	Odbiór robót.....	158
2.2.9.7	Rozliczenie robót.....	158

2.2.9.8	Dokumenty związane .....	160
2.2.9.9	Rozliczenie robót.....	160
2.2.9.10	Dokumenty związane .....	160
2.2.9.10.1	Normy.....	160
II.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	161
3	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów .....	161
4	Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	161
5	Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego .....	161
5.1	Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia .....	162
5.3	Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia .....	165
5.4	Inne dokumenty dotyczące warunków technicznych wykonania przedmiotu zamówienia .....	176
6	Załączniki.....	177
6.1	Mapa zasadnicza obszaru objętego inwestycją. ....	177
6.2	Warunki techniczne przyłączenia do Sieci Dystrybucyjnej niskiego Napięcia.....	177
6.3	Warunki techniczne przyłączenia do Sieci ciepłowniczej OPEC Gdynia.....	177
6.4	Warunki techniczne przyłączenia do Sieci gazowej.....	177
6.5	Plan sytuacyjny. ....	177
6.6	Miejscowy plan Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Wejherowa. ....	177

# I. CZĘŚĆ OPISOWA

Określenia podstawowe zostały zdefiniowane w punkcie 2.2.2.3.

## 1.1 Opis ogólny przedmiotu zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych dla Zamawiającego Okręgowe Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o. (OPEC Sp. z o.o.) w Gdyni, ul. Opata Hackiego 14, 81-213 Gdynia; związanych z:

- A. Wykonaniem robót rozbiórkowych – usunięcie istniejącego fundamentu oraz płyt betonowych z terenu inwestycji
- B. zaprojektowaniem i budową kotłowni gazowo olejowej 10MW wraz z infrastrukturą techniczną i zapleczem socjalnym;
- C. zaprojektowaniem i budową szybkozłączy pod 5 kompletów kotłowni modułowych kontenerowych po 2MW każda
- D. Zaprojektowaniem i budową komór sekcyjnych CO na działce obcej, określonej przez zamawiającego
- E. zaprojektowaniem i montażem zbiorników oleju opałowego lekkiego o łącznej pojemności 100m<sup>3</sup>
- F. kompleksowym zaprojektowaniem i budową łączy telekomunikacyjnych – stałe łącze światłowodowe oraz łącze GSM;
- G. zaprojektowaniem i budową instalacji ciepłowniczej do instalacji odbiorcy ciepła OPEC wraz z instalacjami pomocniczymi;
- H. kompleksowym zaprojektowaniem i budową instalacji elektrycznych (nn,) w ramach niniejszego PFU wraz z instalacją fotowoltaiczną oraz agregatem prądotwórczym.
- I. zaprojektowanie i budowa przyłącza wodociągowego dla wody bytowej
- J. zaprojektowanie i budowa przyłącza wodociągowego dla wody ppoż
- K. zaprojektowanie i budowa kanalizacji sanitarnej
- L. zaprojektowanie i budowa gazociągu od stacji gazowej do przedmiotowego obiektu
- M. zaprojektowanie i budowa infrastruktury towarzyszącej, w szczególności
  - Stacja ładowania samochodów elektrycznych
  - Mechanizm automatycznej obsługi bram wjazdowych
  - Ogród deszczowy
  - Parking dla samochodów osobowych (2 stanowiska)
  - Parking dla samochodu ciężarowego
  - Oświetlenie obiektu

## 1.1.1 Lokalizacja

Obszar przedsięwzięcia jest zlokalizowany w południowo-zachodniej części miasta Wejherowo. Dojazd do posesji, projektowanego budynku i instalacji zaplanowano od strony ulicy Jana III Sobieskiego.

Teren inwestycji położony jest w strefie ochrony konserwatorskiej B.1 – ochrony otoczenia zespołu zabytkowego układu urbanistyczno-krajobrazowego miasta Wejherowa, wpisanego do rejestru zabytków decyzją Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku z dnia 26.02.1979r. pod numerem 957 (dawny numer rejestru 818), zmienionej decyzją Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego o sygn. DOZ-OAiK-6700/415/11 z dn. 04.10.2011 r.

Budynek kotłowni usytuowany będzie na działce nr geod. 23/1, położonej w powiecie wejherowskim, na terenie jednostki ewidencyjnej 221503\_1, M. Wejherowo; w obrębie Nr 0005. Teren jest własnością Firmy OPEC Sp. z o.o. w Gdyni, ul. Opata Hackiego 14, 81-213 Gdynia i jest terenem przeznaczonym w MPZP jako teren ciepłownictwa oraz zabudowy usługowej, bez ustalania proporcji między funkcjami.

*Pozostała część inwestycji w zakresie gazociągu, ciepłociągu oraz telekomunikacji będzie zlokalizowana na następujących działkach: 12/14, 20, 16/35, 16/31, 19/1*

*lub innego możliwego przebiegu trasy gazociągu, ciepłociągu oraz telekomunikacji, przewidywanym obszarze realizacji wykazanym na planie sytuacyjnym.*

Uwaga: w przypadku, kiedy podmioty zainteresowane wykażą konieczność zmiany lokalizacji, Wykonawca w ramach realizacji inwestycji pozyska niezbędną dokumentację formalno-prawną.

Współrzędne geograficzne:

54°60'38.0"N (54.603805);

18°21'65.8"E (18.216576).

Lokalizację przedsięwzięcia przedstawiono na planie sytuacyjnym.

## 1.1.2 Cel zamówienia

Celem zamówienia jest: zaprojektowanie oraz wybudowanie kotłowni gazowo-olejowej OPEC w Wejherowie – wg wymogów: polskiego prawa, norm przywołanych w prawie polskim i prawie Unii Europejskiej. W szczególności: ustaw wykazanych w punkcie 5.1, rozporządzeń wykazanych w punkcie 5.2 i norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych, pozostałych wytycznych wykazanych w niniejszym dokumencie lub równoważnych. Wszelkie niejasności lub wątpliwości w zakresie wskazanych norm i wytycznych należy interpretować zgodnie z Art. 30. Ustawy Prawo zamówień publicznych.

W tym celu przewiduje się:

- A. Wykonanie dokumentacji w zakresie: Kompletnego projektu architektonicznego i budowlanego, Projektu Wykonawczego, Dokumentacji Powykonawczej, Dokumentacji Techniczno-Ruchowej; Dokumentacji Jakościowej; dla wszystkich urządzeń, instalacji i budynku w granicach dostawy, określonych w niniejszym PFU.
- B. Wykonanie robót rozbiórkowych – usunięcia fundamentu oraz płyt drogowych betonowych z terenu inwestycji
- C. Budowę budynku kotłowni wraz z infrastrukturą towarzyszącą, niezbędną do prawidłowej eksploatacji.
- D. Zabudowę dwupłaszczowych, podziemnych zbiorników oleju opałowego lekkiego o łącznej pojemności 100m<sup>3</sup>.
- E. Budowę stacji rozładunku cystern z olejem opałowym oraz stanowiska postojowego dla autocystern.
- F. Budowę drogi dojazdowej, stanowiącej jednocześnie drogę pożarową dla inwestycji.
- G. Wykonanie nowego przyłącza wodociągowego.
- H. Wykonanie nowego gazociągu od stacji gazowej, zlokalizowanej przy ulicy mjr. Sucharskiego do terenu inwestycji.
- I. Wykonanie nowych ciepłociągów, które zostaną włączone do istniejącej instalacji w ciągu ulicy Sobieskiego.
- J. Budowę łącza telekomunikacyjnego, podstawowe kablowe, rezerwowe bezprzewodowe, pomiędzy kotłownią, a siedzibą zamawiającego. Budowę łącz telekomunikacyjnych z innymi podmiotami.
- K. Budowę instalacji elektrycznej wewnętrznej oraz zewnętrznej.
- L. Budowa instalacji fotowoltaicznej na dachu kotłowni
- M. Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych
- N. Budowa rezerwowego źródła zasilania poprzez agregat prądotwórczy z silnikiem diesla z systemem SZR
- O. Zabudowę AKPiA. Instalację i implementację: układów pomiarowych, regulacyjnych, rozliczeniowych, archiwizujących, diagnostycznych; oraz wszelkich pozostałych urządzeń i oprogramowania; pozwalających na: prowadzenie kotłowni bezobsługowo i automatycznie ze zdalną kontrolą, prowadzenie rozliczeń z odbiorcami ciepła, wykazanie przed organami państwowymi wszelkich parametrów dotyczących eksploatacji i emisji z kotłowni.

- P. Wykonanie wszelkiej niezbędnej infrastruktury – oświetlenie, oznakowanie, zieleń wewnętrzna, ogród deszczowy,
- Q. Budowę instalacji zewnętrznych wodociągowych, wodociągowych ppoż., kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej wraz z separatorami.
- R. Rozruch kotłowni oraz oddanie do eksploatacji zgodnie z przepisami polskiego prawa.
- S. Odbiory Gwarancyjne.
- T. Serwis i obsługa w zakresie ruchu próbnego.
- U. Serwis w okresie gwarancji.

## 1.2 Podstawa opracowania PFU

USTAWA z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.

Zapytanie ofertowe EZP/483/2022 wydane przez OPEC sp. z o.o. w Gdyni.

Warunki przyłączenia do sieci OPEC Gdynia.

Warunki techniczne przyłączenia do sieci gazowej.

Warunki techniczne przyłączenia do sieci elektrycznej niskiego napięcia.

Dokumenty dodatkowe, wydane przez Zamawiającego, będące załącznikami do nn. PFU.

## 1.3 Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakres robót budowlanych

Obiekt zamówienia: kotłownia gazowo-olejowa o **maksymalnej mocy bezwzględnie nie większej niż 20 MW w paliwie**; produkująca ciepło użytkowe dla sieci ciepłowniczej miasta Wejherowo, należąca do OPEC sp. z o.o. w Gdyni.

Na kotłownię składać się będą dwa kotły wodne z palnikami gazowo-olejowymi o mocy 4,99 MW w paliwie każdy, zabudowane w budynku kotłowni oraz 5 kotłów o mocy 2 MW w paliwie każdy w zabudowie kontenerowej. Kotły będą wyposażone w niezbędne układy automatyki umożliwiające pracę w następujących trybach: automatycznym, zdalnym oraz ręcznym. Poza kotłami w skład urządzeń kotłowni wchodzić będą 4 pompy sieciowe, układ stabilizacji ciśnienia oraz układ uzdatniania wody i uzupełniania zładu (pompy uzupełniające, zbiornik wody uzupełniającej, dwie kolumny jonitowe, zbiornik soli kamiennej, odgazowywacz). Na dachu budynku kotłowni zainstalowana będzie instalacja PV produkująca energię na potrzeby kotłowni.

### 1.3.1 Paliwo



Spalane będą dwa rodzaje paliwa tj.: gaz ziemny, z gazociągu oraz olej opałowy, ze zbiornika podziemnego na terenie działki.

Kocioł musi być przystosowany do pracy:

- wyłącznie na gazie,
- wyłącznie na oleju opałowym lekkim,
- do pracy przy jednoczesnym podawaniu gazu i oleju.

Olej będzie dostarczany do kotłowni za pomocą autocystern, które rozładowywane będą na stanowisku rozładunku oleju w północnej części działki.

Zasilanie kotłowni będzie wymagało wykonanie nowego gazociągu o średnicy DN200, rozpoczynającego się na terenie stacji gazowej na działce 12/4. Przed włączeniem do budynku, na gazociągu zainstalowana zostanie stacja redukcyjno-pomiarowa.

### 1.3.2 Woda do instalacji

Pobór wody do stacji uzdatniania wody dla elektrociepłowni z sieci miejskiej.

Punkt przyłącza do sieci został przedstawiony w Zagospodarowaniu terenu.

### 1.3.3 Zasilanie elektrociepłowni w energię elektryczną

Zasilanie elektrociepłowni będzie realizowane za pomocą nowego przyłącza elektrycznego nn 200kW, zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez firmę Energa. Układ zasilania ma być wyposażony w aparaturę pomiarowo kontrolną pozwalającą na poprawną eksploatację i dystrybucję energii elektrycznej.

## 1.4 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

Obszar objęty inwestycją posiada uchwalony plan zagospodarowania przestrzennego (Uchwała nr VIIK/XXXVI/424/2017 Rady Miasta Wejherowa z dnia 12 września 2017 r.). Szczegółowe informacje w zakresie obowiązującego na terenie inwestycji planu zagospodarowania przestrzennego, znajdują się pod następującym adresem: <https://bip.wejherowo.pl/strony/6767.dhtml>

Informacje nt. istniejącego zagospodarowania terenu zawarte są w treści mapy zasadniczej, dołączonej do części informacyjnej programu funkcjonalno-użytkowego.

Wykonawca powinien przeprowadzić badania geologiczne w celu ustalenia warunków gruntowo-wodnych na przedmiotowej działce.

Wykonawca jest zobowiązany przygotować kompletną dokumentację wymaganą do uzyskania pozwolenia na budowę.

## 1.5 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Planowany obiekt kotłowni składa się z następujących części funkcjonalno-użytkowych :

- a) Kotłownia stacjonarna
- b) Kotłownia kontenerowa (5 szt.)
- c) Układ magazynowania lekkiego oleju opałowego

## 1.6 Wstępne właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych wg 5.2.2

*OBWIESZCZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA*

*I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 10 maja 2013r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. 2013 poz. 1129., Rozdział 4, § 18.1. 4).*

Właściwości funkcjonalno-użytkowe określono na podstawie założonych we wstępnym Projekcie Zagospodarowania Terenu wymiarów.

Oferent powinien ustalić ostateczne wymiary budynków, aby zapewnić możliwość komunikacji oraz obsługi zainstalowanej w środku aparatury.

## 2 OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### 2.1 Dokumentacja projektowa

#### 2.1.1 Zakres dokumentacji projektowej

W ramach dokumentacji projektowej, Wykonawca wykona następujące zadania:

- Zadanie 1 - wykonanie kompletnej wielobranżowej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz z wystąpieniem o potrzebne Warunki Techniczne, uzyskaniem kompletu uzgodnień, opinii, odstępstw w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 ze zm.; dalej zwane „Prawem budowlanym”) i wymaganych prawem decyzji niezbędnych do uzyskania przez Wykonawcę decyzji o pozwoleniu na budowę – potrzebnych do rozpoczęcia budowy i montażu wszystkich elementów, niezbędnych do pracy kotłowni, wraz ze wszelkimi przyłączami/sieciami, zgodnie z założeniami, w tym uzyskanie przedmiotowego pozwolenia na budowę;
- Zadanie 2 - wykonanie kompletnej wielobranżowej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz z wystąpieniem o potrzebne Warunki Techniczne, uzyskaniem kompletu uzgodnień, opinii, odstępstw w rozumieniu Prawa budowlanego i wymaganych prawem decyzji niezbędnych do uzyskania przez Wykonawcę decyzji o pozwoleniu na budowę – potrzebnych do budowy komory/komór sekcyjnych, w tym uzyskanie przedmiotowego pozwolenia na budowę;

Dla obu zadań wykonawca powinien:

- uzyskać mapy do celów projektowych,
- uzyskać wypisy i/lub wyrisy z ewidencji gruntów,
- przekazać OPEC wypisy z ewidencji gruntów dla działek, na których zaprojektowany będzie przedmiot umowy,
- przekazać OPEC mapę w formie elektronicznej z warstwami, na których będzie zaprojektowany przedmiot umowy, działki z numerami geodezyjnymi oraz tabelaryczne zestawienie działek i długości zaprojektowanych na nich sieci / przyłączy,
- wykonać projekt koncepcji (kotłowni, zagospodarowania terenu, przebiegu przyłączy/sieci) z uzgodnieniem OPEC,
- uzgodnić z OPEC oraz EW - Zakład Produkcyjny Energetyki Ciepłej Wejherowo schemat technologiczny kotłowni,
- wystąpić do właścicieli nieruchomości (prywatni, spółdzielnie, wspólnoty, gmina, etc.) o zgodę na korzystanie z tych nieruchomości w celu wykonania prac objętych niniejszą umową. Wzory wystąpień wskazano w załącznikach nr 3a, 3b, 3c i 3d do Umowy zał. nr 3 do SWZ (Wykonawca winien na bieżąco informować Zamawiającego o ewentualnych trudnościach w uzyskaniu przedmiotowych zgód),
- wykonać badania geologiczne podłoża gruntowego oraz projekt geotechniczny,
- wystąpić o potrzebne Warunki Techniczne,
- uzyskać wymagane prawem uzgodnienia (gestorzy sieci, właściciele nieruchomości, ZDiZ, ZUD, Wydział Inwestycji Urzędu Miasta itp.), opinie, odstępstwa, decyzje,
- wykonać w porozumieniu z OPEC inwentaryzację dendrologiczną wraz z gospodarką drzewostanem (o ile zajdzie taka konieczność), zgodnie z pkt 6.16 Wytycznych do projektowania, budowy i odbiorców preizolowanych sieci ciepłowniczych układanych

w gruncie dostępnymi na stronie Zamawiającego pod adresem: [https://opecgdy.com.pl/images/wytyczne/wytyczne-do-projektowania--budowy-i-odbiorw-sieci-preizolowanych\\_wydanie-4.pdf](https://opecgdy.com.pl/images/wytyczne/wytyczne-do-projektowania--budowy-i-odbiorw-sieci-preizolowanych_wydanie-4.pdf), uzgodnić ją w odpowiednim organie Urzędu Miasta, wykonać plan nasadzeń kompensacyjnych, uzyskać decyzję na wycinkę drzew lub krzewów,

- przygotować projekt zagospodarowania terenu z uwzględnieniem zinwentaryzowanej zieleni,
- opracować operat wodnoprawny wraz z pozwoleniem wodnoprawnym (w przypadku konieczności uzyskania),
- wykonać wielobranżowy projekt budowlany wraz z uzgodnieniem OPEC oraz EW - Zakład Produkcyjny Energetyki Ciepłej Wejherowo,
- wykonać projekt tymczasowej organizacji ruchu,
- wykonać projekt odtworzenia nawierzchni,
- uzyskać decyzję konserwatorską u Miejskiego Konserwatora Zabytków bądź Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków (jeśli dotyczy),
- przygotować KIP i uzyskać decyzję Środowiskową,
- wykonać wielobranżowy projekt techniczny o szczegółowości wykonawczego wraz z uzgodnieniem OPEC,
- uzyskać decyzję o pozwoleniu na budowę/ zgłoszenie robót budowlanych/ oświadczenie projektanta (art. 29a Prawa budowlanego) w zależności od wymagań,
- wykonać kosztorys i przedmiar robót dla poszczególnych zadań, uwzględniających wycinkę lub/i zabezpieczenie drzew i krzewów. Kosztorys inwestorski winien być sporządzony w oparciu o stawki robocizny i wskaźniki narzutów dla robót budowlanych, aktualnych na dzień przekazania kosztorysu do uzgodnienia z Zamawiającym, zgodnym z Baza Cenową do kosztorysowania „Sekocenbud” – stawki średnie dla województwa pomorskiego,
- opracować Instrukcję Obsługi Kotłowni,
- wykonać STWIORB dla poszczególnych zadań,
- sporządzić dokumentację zgodnie z wytycznymi technicznymi OPEC, które zawarte są na stronie internetowej: <https://opecgdy.com.pl/projektant-i-wykonawca>
- przekazać OPEC komplet korespondencji prowadzonej z instytucjami, gestorami innych sieci i innymi stronami trzecimi w zakresie realizacji umowy, oraz oryginały uzgodnień,
- uzyskać przedmiotowe pozwolenia na budowę.

### 2.1.1.1 Minimalne wymagania techniczne i jakościowe kotłowni

1	Moc kotłowni w paliwie	Do 20 000kW, tolerancja -5%
2	Liczba kotłów	2 stacjonarne + 5 kotłowni kontenerowych
3	Typ kotła	Stalowy, trójciągowy + ekonomizer
4	Maksymalna temperatura pracy kotłów	120°C
5	Ciśnienie pracy kotłów	10 bar
6	Zbiorniki na olej lekki	Podziemne leżące

7	Częstotliwość uzupełniania zbiorników oleju przy maksymalnym zapotrzebowaniu mocy cieplnej	5-7 dni
8	Minimalna sprawność kotła	92% dla kotła przy mocy 5 MW w paliwie przy temp. wody na zasilaniu 100°C
9	Palniki z modulowaną wydajnością	2 palniki olejowo-gazowe lub palniki wodorowe
10	Paliwo	gaz - typ Ls o parametrach zgodnie z Warunkami Przyłączenia do Sieci Gazowej (zostaną udostępnione przez Zamawiającego) olej opałowy lekki EL o zawartości siarki nie więcej niż 0,2% masowego lub wodór (czystość 2.5) i tlen
11	Wymagania Dozoru Technicznego	Zgodnie z przepisami
12	Emisja spalin	zgodnie (m.in. pod względem wymaganych uzgodnień, decyzji, zgłoszeń np. zbiorników na olej, itp.) z aktualnymi przepisami ochrony środowiska.
13	Instalacja odprowadzenia spalin, kominy	zgodnie z obowiązującymi przepisami i standardami emisyjnymi
14	Układy pompowe	4 pompy z bezstopniową regulacją prędkości obrotowej (falowniki) zapewniające łącznie 125% wydajności maksymalnej kotłów. Układ pompowy powinien mieć możliwość pracy jako przepompownia (podnoszenie ciśnienia w sieci). Szczegóły do ustalenia na etapie projektowania.
15	Układ podnoszenia ciśnienia	Przepływ $G = 90 \text{ m}^3/\text{h}$ ; $H = 150 - 200 \text{ kPa}$ (15-20m $\text{H}_2\text{O}$ )
16	Zabezpieczenie kotłowni	Zgodnie z PN i wymogami UDT
17	Odcięcie niepracującego kotła	Automatycznie/zdalnie
18	Zabezpieczenie przed zbyt niską temperaturą powrotu	Zgodnie z wytycznymi producentów kotłów
19	Zabezpieczenie PPOŻ	Zgodnie z obowiązującymi przepisami
20	Parametry pracy układu sieciowego	Zgodnie z załączoną tabelą regulacyjną
21	Ciśnienia dyspozycyjne sieci	350- 400 kPa (35- 40m $\text{H}_2\text{O}$ )
22	Emisja hałasu przy pełnym obciążeniu	1) pora dnia (rozumiana jako przedział czasu od godz. 6:00 do godz. 18:00) i pora wieczoru (rozumianej jako przedział czasu od godz. 18:00 do godz. 22:00) - poniżej 55dB na granicy działki

		2) pora nocy (rozumianej jako przedział czasu od godz. 22:00 do godz. 6:00) - poniżej 45dB na granicy
23	Przyłącze wodociągowe i kanalizacyjne	wystąpić do PEWIK z wnioskiem o wydanie WT, uwzględniając potrzeby technologiczne i przeciwpożarowe. Na bazie warunków zaprojektować przyłącze wodociągowe i kanalizacyjne oraz wewnętrzną instalację wod.- kan. i p.poż. (jeśli wymagana).
24	Przyłącze ciepłownicze	zaprojektować połączenie z siecią ciepłowniczą zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi OPEC (w załączniku), uwzględniającymi rozdzielenie rurociągów w kierunku Starego Miasta DN 200 i w kierunku Jednostki Wojskowej i osiedla Sobieskiego DN 150+ DN 125
25	Przyłącze elektroenergetyczne	Zaprojektować przyłącze elektryczne od miejsca rozgraniczenia własności stron z Energa Operator, zgodnie z wydanymi Warunkami Technicznymi (zostaną udostępnione przez Zamawiającego)
26	Rezerwowe zasilanie elektroenergetyczne	dobrać i zaprojektować lokalizację oraz połączenia elektroenergetyczne dla awaryjnego stacjonarnego agregatu prądotwórczego
27	Awaryjne zasilanie urządzeń AKiP i Teletechniki	zaprojektować UPS i sieć napięcia gwarantowanego do zasilania urządzeń AKiP i Teletechniki, dające gwarancję pracy przez czas 1 godziny
28	Przyłącze teletechniczne	zaprojektować kanalizację teletechniczną od pomieszczenia sterowni/dyżurki do granicy działki. Zakończyć studzienką teletechniczną SK1 na granicy działki OPEC
29	Instalacja wewnętrzna c.o.	zaprojektować instalację wewnętrzną c.o. niskich parametrów
30	Zabezpieczenie obiektu przed dostępem osób niepowołanych (nie dotyczy systemu monitoringu)	w ramach PZT zaprojektować ogrodzenie terenu, itp. System monitoringu i kontroli dostępu poza zakresem opracowania.

Wszelka dokumentacja projektowa winna być przekazywana Zamawiającemu w formie papierowej (minimum 4 egz.) oraz w postaci elektronicznej (w tym pliki edytowalne). Kosztorys, przedmiar oraz STWiORB powinny być przekazywane w 1 egz. Wersji papierowej oraz w wersji elektronicznej (w tym pliki edytowalne).

Forma przekazywanych dokumentacji projektowych powinna być zgodna z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Niezależnie od wymagań wynikających z przepisów, Zamawiający wymaga, aby projekty wykonawcze były sporządzane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia budowlane, a także, aby projekty budowlane oraz projekty wykonawcze były zaopiniowane przez:

- rzeczoznawcę do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy, o którym mowa w rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 19 grudnia 2007 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy;
- rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, o którym mowa w ustawie z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.

Wykonawca uzyska w imieniu i na rzecz Zamawiającego pozwolenie na użytkowanie wykonanych obiektów budowlanych.

***Przedstawione w PFU dokumentacje (w tym projekt zagospodarowania terenu), badania, uzgodnienia i zezwolenia, są tylko materiałem wyjściowym dla Wykonawcy do opracowania dokumentacji projektowej oraz uzyskania wszelkich decyzji administracyjnych i innych uzgodnień, niezbędnych do prawidłowej realizacji inwestycji.***



## 2.1.2 Projekt budowlany

W ramach zamówienia, Wykonawca sporządzi wszelkie niezbędne badania, opracowania, ekspertyzy, uzgodnienia, opinie, decyzje administracyjne oraz wszelkiego rodzaju dokumentacje formalno-prawne, niezbędne do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia. Zamienny projekt budowlany należy sporządzić zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. (Wykonawca może wydzielić poszczególne etapy realizacji inwestycji jednak z uwzględnieniem rygorów spełnienia warunku dofinansowania inwestycji zgodnie z Umową o dofinansowanie nr POIS.01.06.01-00-0036/16-00 z dn. 10.09.2017r. wraz z późniejszymi zmianami).

Szczegółowy zakres i formę projektu budowlanego określa rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

Wykonawca uzyska w imieniu i na rzecz Zamawiającego zamienną decyzję o pozwoleniu na budowę, a także wszelkie decyzje administracyjne, uzgodnienia itp. niezbędne do zatwierdzenia projektu budowlanego uzyskania zamiennej decyzji o pozwoleniu na budowę. Wykonawca zapewni, sprawowanie nadzoru autorskiego Projektu budowlanego.

## 2.1.3 Projekt techniczny

Projekty techniczne będą opracowane przez Wykonawcę w zakresie niezbędnym do realizacji przedmiotu zamówienia. Projekty te zostaną opracowane w szczególowości odpowiadającej projektowi wykonawczemu.

Projekty techniczne będą opracowane na podstawie zaopiniowanego przez Zamawiającego projektu budowlanego.

Rozwiązania zawarte w projektach technicznych nie mogą wprowadzać odstępstw o charakterze istotnym (w rozumieniu przepisów ustawy Prawo budowlane), w stosunku do zatwierdzonych projektów budowlanych.

Branżowe projekty wykonawcze powinny zawierać w szczególności:

- wykaz części składowych projektu wykonawczego i system przyjętego oznakowania dokumentacji;
- szczegółowe opisy i specyfikację wyposażenia;
- rysunki zestawieniowe instalacji, obiektów, budynków, budowli;
- rysunki montażowe, konstrukcyjne i zestawieniowe umożliwiające montaż projektowanych instalacji na Budowie;
- wszystkie niezbędne schematy, rysunki wykonawcze i warsztatowe;
- specyfikacje materiałowe;
- specyfikacje techniczne do zamówień;
- instrukcje serwisowe i instrukcje obsługi;
- dane niezbędne do zakupu, wykonawstwa montażu, uruchomienia, eksploatacji, przeglądów i remontów;
- obliczenia projektowe;
- uzgodnienia branżowe;
- wykaz norm dotyczących przedmiotu projektu;
- warunki techniczne dostaw i odbiorów poszczególnych urządzeń lub instalacji;

wymagane przepisami opinie, uzgodnienia i sprawdzenia rozwiązań projektowych w zakresie wynikającym z przepisów. Wymagania szczegółowe dotyczące projektów wykonawczych dla poszczególnych branż wyspecyfikowano poniżej.

Wykonawca zapewni, sprawowanie nadzoru autorskiego Projektu wykonawczego.

Część technologiczna projektu technicznego powinna zawierać:

- opis technologiczny

- wykaz norm zastosowanych w projekcie oraz wykaz i opis stosowanych klas i kodów mediów, tworzyw, oznaczeń aparatów, rurociągów, armatury;
- wstępny dobór urządzeń, średnic rurociągów, przekrojów przewodów;
- rysunki aranżacyjne ze wstępnie dobranymi urządzeniami;
- schematy technologiczne;
- schematy wraz z obliczeniami bilansowymi dla różnych stanów pracy elektrociepłowni.

W części budowlano-instalacyjnej Projektu technicznego należy zamieścić:

- plan zagospodarowania terenu z naniesioną lokalizacją wszystkich obiektów i instalacji;
- komplet rzutów i przekrojów obiektów z lokalizacją urządzeń technologicznych wraz z fundamentami;
- specyfikację zabezpieczeń antykorozyjnych;
- specyfikację izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych;
- komunikację zewnętrzną (drogi, place, chodniki) i wewnętrzną (drogi transportowe, dojścia do urządzeń,) – opis;
- środki techniczne ograniczające poziom hałasu;
- rozwiązania dla instalacji sanitarnych;
- rozwiązania dla odwodnienia placów i budynków, oraz możliwości zrzutu wód po próbach ciśnieniowych dla parociągu
- rozwiązania dla instalacji wody bytowej
- rozwiązania z zakresu zabezpieczenia przeciwpożarowego.

W części elektrycznej Projektu technicznego Wykonawca zamieści m. in.:

- charakterystyki głównych urządzeń układów elektrycznych;
- wytyczne obliczenia doboru kabli;
- wstępne schematy strukturalne rozdzielnic (z podstawowymi danymi zastosowanych urządzeń i aparatów);
- instalacje pomocnicze (oświetlenie, gniazda remontowe, instalacja teletechniczna, sygnalizacja pożarowa, instalacja uziemienia i odgromowa, itd.);
- wstępny wykaz kabli;
- wytyczne do doboru urządzeń, aparatury i zabezpieczeń;
- wymagania dla układów pomiarowych energii elektrycznej;
- wstępny plan i wytyczne prowadzenia tras kablowych, instalacji uziemień i instalacji odgromowej;

W części Projektu technicznego dotyczącej AKPiA Wykonawca zamieści m. in.:

- koncepcję automatyzacji;
- opis podstawowych zabezpieczeń i układów regulacji;
- opis systemu cyfrowego z pokazaniem architektury systemu i połączeń komunikacyjnych;
- opis funkcji realizowanych przez system;
- specyfikacje urządzeń systemu z podaniem parametrów technicznych;
- charakterystykę sterowania cyfrowego i założenia do wizualizacji. Wizualizację należy oprzeć o istniejący OPEC system SCADA EcoStruxure Building firmy Schneider Electric;
- połączenia systemu z istniejącymi układami sterowania;
- opis rozwiązań części obiektowej AKPiA, w tym wytyczne doboru aparatury AKPiA;
- opis standardów powiązań z częścią elektryczną;
- wstępne zestawienia pomiarów i sterowań w rozbiciu na typy (obwody pomiarowe, obwody regulacyjne, obwody odcinające z napędem elektrycznym lub sygnalizacją, napędy jednokierunkowe);
- dyspozycje urządzeń AKPiA (lokalizacja elementów automatyki i systemu cyfrowego);
- opis układu zasilania AKPiA wraz ze schematem blokowym układu zasilania;

- wstępną aranżację nastawni i innych punktów prowadzenia ruchu;
- wstępną specyfikację aparatury i urządzeń AKPiA, przy czym sterowniki kontenerowych autonomicznych układów sterowania powinny być oparte o sterowniki Serwery SmartStruxure AS-B, natomiast sterowanie kotłowni powinno być oparte o Serwery SmartStruxure AS-P firmy Schneider Electric.

### 2.1.3.1 Wymagania szczegółowe w branży architektoniczno-budowlanej

Projekty techniczne w branży architektoniczno-budowlanej powinny zawierać w szczególności:

- Kompletne obliczenia statyczne i wytrzymałościowe wraz z przyjętymi do obliczeń schematami obciążeń;
- Obliczenia statyczne związane z posadowieniem obiektów w gruncie,
- Wymagania dotyczące zakresu kontroli i dopuszczalnej wadliwości połączeń spawanych oraz innych badań, które wynikają ze specyfiki danej konstrukcji lub jej elementu, tolerancji wykonania elementów oraz całości konstrukcji;
- Szczegółowe założenia dla projektu organizacji prac budowlanych i montażu elementów konstrukcji;
- Specyfikacje zabezpieczeń antykorozyjnych i wymagania odnoszące się do ich wykonywania;
- Projekty izolacji przeciwwilgociowych, przeciwwodnych oraz chemooodpornych;
- Rysunki zestawieniowe oraz szczegółowe rysunki poszczególnych elementów, tak zwane „rysunki warsztatowe”, konstrukcji stalowej wraz z zestawieniem materiałów;
- Szczegółowe rysunki szalunkowe ( geometryczne ) i zbrojeniowe elementów konstrukcji żelbetowej obrazujące kształty prętów zbrojeniowych oraz ich lokalizację w elemencie konstrukcyjnym a także wykazy stali zbrojeniowej, całość pręty oraz zestawienie winno posiadać spójną numerację prętów, zestawienie kubatury betonu;
- Detale wykonania izolacji termicznej;
- Wykazy stolarki i ślusarki okiennej i drzwiowej;
- Wymagania dotyczące prowadzenia robót betonowych;
- Wymagania dotyczące montażu i odbioru konstrukcji;
- Szczegółowe plany usytuowania poszczególnych obiektów budowlanych na etapie projektów wykonawczych

### 2.1.3.2 Wymagania szczegółowe w branży technologicznej

Projekty techniczne w zakresie branży technologicznej zostaną opracowane przez Wykonawcę w zakresie niezbędnym do prawidłowej i kompletnej realizacji przedmiotu zamówienia.

Projekty techniczne będą opracowane na podstawie zaopiniowanego przez Zamawiającego projektu budowlanego.

**Wykonawca powinien przewidzieć włączenie instalacji ciepłowniczej do istniejącej sieci zamawiającego. Należy zapewnić prawidłową współpracę nowo projektowanej instalacji z istniejącą siecią.**

Branżowe projekty techniczne powinny zawierać w szczególności:

- Szczegółowy opis instalacji, urządzeń oraz armatury wraz z ich parametrami;
- Wykaz norm dotyczących przedmiotu projektu;
- Uzgodnienia branżowe;
- Schematy technologiczne instalacji z wyraźnym zaznaczeniem granic projektowania;
- Rysunki zestawieniowe instalacji rurociągowych oraz urządzeń;

- Rysunki montażowe rurociągów, zamocowań oraz konstrukcji wsporczych z określonymi wyraźnie granicami projektowania;
- Rysunki warsztatowe (szczegółowe) elementów specjalnych (jednostkowych) instalacji rurociągowych i konstrukcji wsporczych;
- Rysunki wykonawcze elementów prefabrykowanych instalacji rurociągowych;
- Raporty z obliczeń projektowych, w tym z obliczeń wytrzymałościowych elementów rurociągowych oraz obliczeń kompensacyjnych instalacji rurociągowych;
- Specyfikacje elementów instalacji, armatury, urządzeń i osprzętu pomocniczego, izolacji oraz środków ochrony antykorozyjnej (malowanie);
- Projekt izolacji termicznej i akustycznej, w tym: opisy, wykazy materiałów, rysunki wykonawcze osłon akustycznych (o ile wymagane);
- Szczegółowe warunki wykonania, montażu i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych;

Warunki techniczne dostawy oraz warunki techniczne wykonania i odbioru poszczególnych urządzeń i instalacji.

## 2.1.3.3 Wymagania szczegółowe w branży instalacyjnej

Projekty techniczne w zakresie branży instalacyjnej zostaną opracowane przez Wykonawcę w zakresie niezbędnym do prawidłowej i kompletnej realizacji przedmiotu zamówienia.

Projekty techniczne będą opracowane na podstawie zaopiniowanego przez Zamawiającego projektu budowlanego.

Projekty wykonawcze branży instalacyjnej powinny zawierać w szczególności:

- Szczegółowy opis instalacji, urządzeń oraz armatury wraz z ich parametrami;
- Wykaz norm dotyczących przedmiotu projektu;
- Karty uzgodnień branżowe;
- Schematy montażowe instalacji z wyraźnym zaznaczeniem granic projektowania;
- Rysunki zestawieniowe instalacji oraz urządzeń;
- Profil podłużny instalacji zewnętrznych,
- Rysunki warsztatowe (szczegółowe) elementów specjalnych (jednostkowych), instalacji rurociągowych i konstrukcji wsporczych;
- Specyfikacje elementów instalacji, armatury, urządzeń i osprzętu pomocniczego oraz środków ochrony antykorozyjnej (malowanie);
- Szczegółowe warunki wykonania, montażu i odbioru zabezpieczeń antykorozyjnych;
- Warunki techniczne dostawy oraz warunki techniczne wykonania i odbioru poszczególnych urządzeń i instalacji.

## 2.1.3.4 Wymagania szczegółowe w branży elektrycznej

Projekty techniczne w zakresie branży instalacji elektrycznych zostaną opracowane przez Wykonawcę w zakresie niezbędnym do prawidłowej i kompletnej realizacji przedmiotu zamówienia.

Projekty techniczne będą opracowane na podstawie zaopiniowanego przez Zamawiającego projektu budowlanego.

Projekt techniczny powinien zawierać w szczególności:

- rysunki w skali uwzględniającej specyfikację zamawianych robót wraz z stosownymi opisami które będą dotyczyć:
  - projektowanego obiektu
  - rozwiązań konstrukcyjnych i materiałowych
  - instalacji wyposażenia technicznego
  - wykazu aparatury i wymaganych ilości dla realizacji założenia projektowego.

Projekt techniczny branży elektrycznej jako opracowanie wielotomowe powinien zawierać:

- instalacje zasilania nowej rozdzielni nn
- instalacje obwodów wtórnych oraz pierwotnych dla rozdzielnic nn
- instalacje zasilania urządzeń i układów technologicznych,
- instalacje uziemiającą, połączeń wyrównawczych w budynku i ciągach technologicznych
- instalacje oświetlenia podstawowego, awaryjnego, przeszkodowego, ewakuacyjnego,
- instalacje gniazd remontowych oraz sieci LAN w budynku (gniazda PEL)
- instalacja monitoringu przemysłowego CCTV(wewnętrzne, zewnętrzne), uwzględniające newralgiczne strefy funkcjonowania instalacji technologicznych
- instalacje zasilania napięciem gwarantowanym AC oraz DC
- instalacja zasilania z źródła rezerwowego (agregat prądotwórczych) uwzględniające system SZR
- instalacja fotowoltaiczna
- instalacja stacji ładowania pojazdów elektrycznych
- instalacje zasilania rozdzielnic dystrybucyjnych o ile takowe będą wymagane
- instalacje układu telemechaniki

- instalacje połączenia z punktami granicy dostaw
- oraz wszelkie pozostałe elementy branży elektrycznej które nie zostały wymienione bezpośrednio w powyższych punktach.

Każde opracowanie branży elektrycznej powinno posiadać strukturę w której jest zawarta:

a) część opisowa

- opis stanu projektowanego
- obliczenia techniczne (dobór i obliczenia nastawień zabezpieczeń elektrycznych, obliczenia ochrony przeciwporażeniowej, obliczenia doboru kabli, bilanse mocy)
- szczegółowe zestawienia materiałów (szczegółowy wykaz urządzeń elektroenergetycznych i aparatury pod zamówienie)
- albumy kablów,
- specyfikacja zastosowanych materiałów,
- dokumentacje Techniczno-Ruchowe (DTR) stosowanych urządzeń
- szczegółowe warunki wykonania, montażu i odbioru
- warunki techniczne dostawy oraz warunki techniczne wykonania i odbioru poszczególnych urządzeń i instalacji
- lista sygnałów

b) część rysunkowa:

- schematy ideowe,
- schematy zasadnicze,
- schematy montażowe,
- lokalizacja urządzeń,
- widoki tras kablowych,
- przebiegi trasowe
- schematy funkcjonalne,
- elewacje szaf / rozdzielnic
- schematy powiązań z innymi instalacjami o ile będą wymagane (np. blokady polowe w rozdzielni SN)

Projekt branży elektrycznej jako opracowanie wielotomowe powinien zostać wykonany przez osoby (projektant, sprawdzający) posiadające stosowne uprawnienia z aktualnymi wpisami do Okręgowych Izb Inżynierów.

Format przesyłanej dokumentacji powinien posiadać rozszerzenie:

- dla części rysunkowej .pdf; .dwg,
- dla części rysunkowej .pdf; .doc,

### 2.1.3.5 Wymagania szczegółowe dla branży AKPiA

Projekt techniczny dla branży AKPiA powinien zawierać w szczególności:

- Analiza Zagrożeń i Zdolności Operacyjnych (HAZOP) jako podstawa do wykonania projektu funkcjonalnego automatyki i automatyki zabezpieczeń.
- Schematy P&ID dla wszystkich instalacji, które zostaną zabudowane w kotłowni.
- Schemat architektury systemu DCS lub systemu sterowników PLC z naniesionym układem połączeń, switchy oraz stacje operatorskie, inżynierskie, archiwizacyjne.
- Opis techniczny systemu automatyki; przedmiot i podstawa opracowania; wymagania odniesienia; funkcje projektowanego systemu automatyki; struktura systemu; opis rozwiązań w zakresie AKPiA; system nadrzędny; opis rozwiązań w zakresie elektrycznym; bezpieczeństwo i ochrona zdrowia; opis rozwiązań w zakresie automatyki zabezpieczeniowej; instrukcja eksploatacji automatyki zabezpieczającej; uwagi do schematów; zasady oznaczenia dokumentacji.
- System nadrzędny zainstalowany w OPEC
- Elewacje szaf.

- Schematy elektryczne; spis schematów; schematy jednokreskowe i rozwinięte; zestawienie listew zaciskowych; zestawienie materiałów; zestawienie kabli.
- Projekt funkcjonalny; opis działania struktur UAR (układów automatycznej regulacji), sekwencji sterowania, sekwencji zabezpieczeń programowych; schematy blokowe struktur UAR; schematy sekwencji sterowania; schematy sekwencji zabezpieczeń programowych. Dla poszczególnych kotłów kontenerowych mogących pracować autonomicznie oraz wspólny dla całej kotłowni
- Opis działania, z wyszczególnieniem, projektowanych grafik w systemie SCADA. Wizualizację należy oprzeć o istniejący w OPEC system SCADA EcoStruxure Building firmy Schneider Electric.

### 2.1.3.6 Wymagania szczegółowe dla branży drogowej

Projekty techniczne w branży drogowej powinny zawierać w szczególności:

- Projekt zagospodarowania terenu branży drogowej;
- Plany sytuacyjne skrzyżowań dróg z innymi obiektami budowlanymi
- Profile podłużne dróg, placów, chodników, przepustów, zjazdów
- Przekroje poprzeczne dróg, placów, chodników, przepustów, zjazdów
- Przekroje normalne typowe, przedstawiające konstrukcje poszczególnych nawierzchni
- Plany tyczenia
- Projekt organizacji ruchu na czas budowy
- Projekt organizacji ruchu docelowo
- Detale wykonania krawężników, obrzeży oraz wpustów odwodnieniowych
- Rozwiązania w zakresie przepustów
- Bilans mas ziemnych
- Projekt makro i mikro niwelacji terenu
- Pozostałe rysunki i opisy wymagane do prawidłowej realizacji zadania

### 2.1.4 Dokumentacja powykonawcza

W ramach dokumentacji powykonawczej Wykonawca dostarczy w szczególności:

- dokumentację budowy, o której mowa w art. 3 pkt 13 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;
- dokumenty potwierdzające zgodność zastosowanych materiałów i urządzeń z przepisami prawa oraz dokumentacją projektową;
- instrukcje eksploatacji wykonanych obiektów;
- DTR oraz instrukcje eksploatacji zastosowanych urządzeń i aparatury.
- projekty wykonawcze z naniesionymi zmianami w kolorze czerwonym.



## 2.2 Wymagania zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

### 2.2.1 Cechy obiektu dotyczące rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i wskaźników ekonomicznych

#### 2.2.1.1.1 Wymagania dotyczące zgodności z Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego

Wykonawca zobowiązany jest do bezwzględnego przestrzegania zapisów Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego, na którym zlokalizowany jest teren budowy. Warunki zaopatrzenia w wodę, odprowadzanie ścieków, zaopatrzenie w energię i usuwanie odpadów powinny być spełnione zgodnie z wymaganiami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego. Tereny planowanej inwestycji, na których może dojść do zanieczyszczenia powierzchni substancjami chemicznymi lub innymi odpadami powodującymi emisję zanieczyszczenia do gleby muszą zostać utwardzone i skanalizowane. Wszelkie zanieczyszczenia powinny być zneutralizowane zgodnie z odrębnymi przepisami. Dla wszystkich powstałych odpadów niebezpiecznych należy wydzielić oddzielne miejsca, a odpady należy usuwać i unieszkodliwiać, zgodnie z przepisami w zakresie ochrony środowiska. Gabaryty obiektu powinny wynikać z technologii jednak wysokość obiektu liczona od poziomu terenu do górnego poziomu najwyższego elementu zamontowanego na budynku, nie wynikająca z potrzeb technologicznych nie może przekroczyć wysokości 12,0m.

#### 2.2.1.1.2 Wytyczne zamawiającego dotyczące robót budowlanych

##### 2.2.1.1.2.1 Pomieszczenia Kotłowni - wymagania ogólne:

- a. Konstrukcja ścian murowana z materiałów tradycyjnych. Konstrukcja dachu lekka z elementów konstrukcyjnych stalowych i płyt warstwowych dwustronnie obłachowanych z wypełnieniem niepalnym o wymaganej odporności ogniowej i izolacyjności termicznej i akustycznej.
- b. Kolorystyka elewacji zgodnie z Księgą Wizerunkową Przedsiębiorstwa, którą udostępni Zamawiający.
- c. Dach powinien umożliwić montaż jak największej ilości paneli fotowoltaicznych. Nie należy poprzez dach wyprowadzać kanałów spalinowych, wentylacyjnych, odpowietrzenia kanalizacji sanitarnej itp. Jeżeli jednak zachodzi konieczność wyprowadzenia przewodów przez dach, to miejsca wyprowadzeń należy zlokalizować w pobliżu zewnętrznych krawędzi dachu.
- d. Nie dopuszcza się konstrukcji dachu dwuspadowego, ze spadem do środka dachu.
- e. W najniższych częściach dachu zainstalować rynny, wyposażone w rury spustowe. Odpływ wody z dachu włączyć do instalacji zagospodarowania wody deszczowej.
- f. Pomieszczenia powinny być wyposażone w okna, o oszkleniu zgodnie z obowiązującymi wymogami. Okna których parapet znajduje się poniżej 2m nad poziomem terenu winny być okratowane. Okratowanie okna dyżurki winno być otwierane od wewnątrz.
- g. Pomieszczenia kotłowni i pomieszczenia pomocnicze powinny posiadać oświetlenie elektryczne, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.
- h. Budynek kotłowni należy wyposażyć w instalację centralnego ogrzewania z pośrednim wymiennikiem ciepła.

##### 2.2.1.1.2.2 Wentylacja:

- a. W pomieszczeniu kotłowni wykonać wentylację grawitacyjną, nawiewno - wywiewną:
  - nawiew świeżego powietrza odbywać się będzie za pomocą kanałów nawiewnych, zlokalizowanych w ścianie zewnętrznej naprzeciwko kotłów;
  - przekrój przepływowy czerpni może być ograniczony jedynie do 50% powierzchni czynnej;

- istnieje możliwość zasilania palników w powietrze – odrębnymi dla każdego palnika kanałami bezpośrednio z czerpni zewnętrznej;
  - wywiew z pomieszczenia kotłowni odbywać się będzie grawitacyjnie za pomocą wywietrzników dachowych (deflektorów).
  - b. Wywiewna pomieszczenia rozdzielni elektrycznej:
    - elektryczny wentylator dachowy lub ścienny,
    - należy zastosować wentylację, która umożliwi utrzymanie temperatury pomieszczenia w zakresie wymaganym dla pracy dobranych urządzeń.
  - c. Wentylacja pozostałych pomieszczeń:
    - wentylacja wywiewna i nawiewna - grawitacyjna
- Pomieszczenia:
- Hala kotłów
  - Pomieszczenie pomp oleju opałowego (o ile będzie potrzebne)
  - Socjalne/dyżurka/serwerownia
  - Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej (rozdzielnica NN, przetwornice częstotliwości, szafa AKP)
  - Warsztat podręczny
  - Pomieszczenie sanitarne

### 2.2.1.1.2.3 Uszczegółowienie wytycznych dla poszczególnych pomieszczeń:

- a) Hala kotłów:
  - Miejsce na 2 kotły wodne z palnikami olejowo-gazowymi i pompami kotłowymi (o ile będą wymagane) lub kotły wodorowe, z fundamentem dostosowanym do masy kotłów napełnionych wodą i obciążonych zainstalowaną na kotłach: armaturą, rurociągami, podestami obsługi, palnikami.
  - Należy przewidzieć miejsce przed kotłami na czyszczenie płomieniówek. Odległość od ściany sitowej kotła do ściany budynku musi być większa o 1m od długości najdłuższej z płomieniówek.
  - Wysokość wewnętrzna hali kotłów winna być taka, aby nad pomostem roboczym kotła znajdowała się wolna przestrzeń o wysokości co najmniej 2 m.
  - Wzdłuż całej hali, pod sufitem, w sposób nie kolidujący z rurociągami, nad palnikami kotłów zainstalować dwuteownik z ręczną przejezdną wciągarką łańcuchową o udźwigu dopasowanym do projektowanych urządzeń.
  - Miejsce na 4 pompy sieciowe, ustawione równolegle wraz z kolektorami lub rozdzielaczami, armaturą zaworową i pomiarową.
  - Wzdłuż osi rozmieszczenia pomp sieciowych, pod sufitem, w sposób nie kolidujący z rurociągami, nad pompami sieciowymi zainstalować dwuteownik z ręczną przejezdną wciągarką łańcuchową o udźwigu dopasowanym do projektowanych urządzeń.
  - Przewidzieć miejsce i zaprojektować układ uzupełniania zładu i uzdatniania wody (pompy uzupełniające, zbiornik wody uzupełniającej, dwie kolumny jonitowe, zbiornik soli kamiennej, odgazowywacz itp.).
  - Przewidzieć rezerwę miejsca na bufor gazowy i przewody gazowe.
  - Pomieszczenie hali powinno być przystosowane do pracy kotłów z palnikami na paliwo gazowe o masie względnej <1 (gaz ziemny) jak i olej opałowy lekki oraz wodór i tlen.
  - Poziom posadzki hali kotłów nie może być wyżej niż 20 cm nad poziomem terenu. Nie dopuszcza się zagłębienia posadzki poniżej poziomu terenu.
  - Posadzka hali kotłów powinna być nienasiąkliwa, olejoodporna, antyelektrostatyczna ułożona ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych lub koryta odwadniającego.
  - Ściana naprzeciwko każdego z kotłów musi posiadać łatwo rozbieralne otwory montażowe, których wymiary pozwolą na swobodny montaż lub demontaż kotłów, bez naruszania zasadniczej konstrukcji budynku.
  - W hali kotłów zamontować okna o powierzchni nie mniejszej niż 1:15 powierzchni podłogi kotłowni. 50% okien powinno posiadać możliwość otwierania.
  - W hali kotłów zamontować drzwi otwierane na zewnątrz pomieszczenia i zamykane na klucz patentowy. Otwarcie drzwi bezklamkowe na zewnątrz pod naciskiem (antypaniczne).

- W pomieszczeniu umieścić zlew metalowy, podłączony do kanalizacji sanitarnej, wyposażony w zawór czerpalny zimnej wody. Nad zlewem wykonać fartuch z glazury, o wys. 60cm, szerszy z każdej strony od zlewu po 20cm.
  - Jeżeli w posadzce hali kotłowni zachodzi konieczność wykonania kanałów rurowych lub kanałów powietrza do palników, to należy:
    - kanały skutecznie odwieść do kanalizacji sanitarnej, dno kanałów musi mieć spadek w kierunku wpustu odpływowego;
    - górne krawędzie kanału wyposażone będą w kątownik metalowy, zabezpieczony przed działaniem wody lub olejów;
    - kanały zakryte zostaną pokrywami z blach stalowych ryflowanych zabezpieczonych przed działaniem wody lub olejów.
  - Koryta betonowe nakryte stalowymi ocynkowanymi kratkami typu WEMA lub szerokie odwodnienie liniowe typu ACO DRAIN przykryte stalowymi ocynkowanymi kratkami, prowadzone za kotłami.
  - Do koryta podłączone bezpośrednio (przez otwory w kratkach): odpływy z rozprężaczy zaworów bezpieczeństwa,
  - spusty wody i odpowietrzenia z kotłów, spusty i odpowietrzenia filtro-odmulaczy, spusty i odpowietrzenia instalacji ciepłowniczej, odpływ zużytej solanki i wody płuczacej z kolumny jonitowej, przelew i spust wody ze zbiornika wody uzdatnionej).
  - Odpływ wody z koryta podłączyć z zewnętrzną instalacją kanalizacji sanitarnej (poprzez studnię schładającą).
  - Wszystkie ciągi rurowe (wodne jak i olejowe) i kablowe powinny przebiegać nad kotłami powinny być usytuowane na takiej wysokości nad kotłami, aby zawsze istniała możliwość demontażu kotłów (wysunięcia kotłów z kotłowni) bez rozbiórki tych instalacji.
  - Jeżeli zachodzi taka potrzeba (uzasadnienie), pompownia sieciowa może być wydzielona z hali kotłowni i stanowić odrębne pomieszczenie.
  - Wykonać posadzki betonowe ze spadkiem do wpustów ściekowych i koryt odwadniających (np. ECO DRAIN).
    - tynki wewnętrzne ścian cementowo-wapienne kat III (gładkie), sufitów kat III;
    - ściany malowane farbami zmywalnymi w kolorze szarym (odcień do uzgodnienia z Zamawiającym);
    - sufity malowane w kolorze białym;
    - posadzki przemysłowa z betonu B25 o gr.12 cm utwardzana powierzchniowo posypką.
  - Hala powinna być wyposażona w systemy detekcji gazów, w szczególności wodoru i tlenu.
- b) Pomieszczenia pomocnicze:

### Wymagania:

- przygotowanie niezbędnej instalacji elektrycznych w pomieszczeniach,
- tynki wewnętrzne ścian cementowo-wapienne kat IV, sufitów kat III (gładkie),
- posadzka przemysłowa,
- ściany malowane farbami emulsyjnymi zmywalnymi, w kolorach do uzgodnienia z Zamawiającym.

### 1) Pomieszczenie pomp oleju opałowego (zespołu ssącego) i zbiornika rozchodowego paliwa:

- pomieszczenie zgodnie z przepisami dla magazynów paliwa (olej opałowy);
- odporność ogniowa ścian EI 240, drzwi wejściowych EI 120;
- zespół ssący paliwa (pompy, filtr) umieszczony na tacy przeciwkowej a taca wyposażona w czujnik przecieków;
- zbiornik rozchodowy (około jedno godzinny zapas paliwa) - do wyboru:
  - i. jednopłaszczowy - umieszczony w szczelnej wannie a wanna wyposażona w czujnik przecieków oleju;
  - ii. dwupłaszczowy - wyposażony w czujnik podciśnieniowy kontrolujący szczelność przestrzeni między płaszczami.

### 2) Pomieszczenia socjalne/dyżurka/serwerownia:

- wielkość pomieszczenia do uzgodnienia z eksploatatorem

### 3) Pomieszczenie WC

### 4) Pomieszczenie warsztatu podręcznego

### 5) Pomieszczenie - rozdzielnia elektryczna

Antea Group S.A. – ul. Duleby 5, 40-833 Katowice  
KRS 0000140412 - NIP 634-00-19-148 - REGON 273345606

### 2.2.1.1.2.4 Technologia kotłowni:

- a. Wszystkie urządzenia i aparaty elektryczne zamontowane przez Wykonawcę winny być nowe, rok produkcji najpóźniej 1 rok przed montażem.
- b. Ze względu na zamontowane już wcześniej urządzenie i systemy Zamawiający dopuszcza użycie następujących jedynie materiałów i urządzeń w pełni z nimi kompatybilnych.
- c. Kotły muszą być wyposażone w ekonomizer oparty na wymiennikach mokrych, umożliwiających kondensację.
- d. W celu umożliwienia pracy kotłowni w układzie " wyspowym" w kotłowni należy zamontować stację uzdatniania wody o wydajności min 5 m<sup>3</sup>/h dla wody o twardości ok. 11 st.n - ujęcie z miejskich wodociągów ) oraz automatyczny układ stabilizacji ciśnienia ( np reflexomat ) ze zbiornikiem wody uzupełniającej o pojemności ok 2m<sup>3</sup>. Należy zaprojektować 2 pompy stabilizacyjno- uzupełniające, przystosowane do pracy równoległej.

### 2.2.1.1.2.5 Magazyn paliwa- lekki olej opałowy:

#### a) Zbiornik paliwa:

- pojemność – musi zapewnić pracę kotłowni przez 7 dni z pełną mocą;
- rodzaj- zbiornik podziemny dwupłaszczowy;
- wyposażenie zbiorników, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami (m.in.: uziemienie zbiorników, odprowadzenie elektryczności statycznej; pomiar napełnienia zbiorników umożliwiający odczyt wartości przez sterownik nadrzędny, odpowietrzenie zbiorników).

### 2.2.1.1.2.6 Kotły:

- Wymagania:
  - rodzaj – kotły wodne płomienicowo-płomieniówkowe trójciągowo, wysokotemperaturowe (120 °C) niskociśnieniowe (10 bar);
  - kotły wyposażone w skuteczną izolację termiczną z zabezpieczającym płaszczem metalowym odpornym na korozję;
  - podstawowy poziom sprawności bez wymiennika ciepła spalin - do 92% lub do 105% z kondensacyjnym wymiennikiem ciepła;
  - przewidzieć możliwość spalania z redukcją NO<sub>x</sub>;
  - ilość 2 szt, o mocy do 4,99 MW w paliwie, dla każdego z kotłów;
  - kotły należy wyposażyć w wentylatorowe palniki olejowo- gazowe lub palniki wodorowe;
  - aby zapewnić wymóg dopuszczalnego poziomu hałasu na granicy terenu kotłowni, należy zaprojektować odpowiednie tłumiki hałasu;
  - zespół kotłów należy wyposażyć w sprzęgło hydrauliczne (do decyzji projektanta).

### 2.2.1.1.2.7 Odprowadzenie spalin

Odprowadzenie spalin i dostarczenie powietrza do kotła przez koncentryczny komin powietrzno-spalinowy. Powyżej kotła zamontować wyczystkę. Komin powietrzno-spalinowy wyprowadzić ponad dach zgodnie z obowiązującymi przepisami. Parametry komina należy dobrać zgodnie z parametrami kotłów. Odpływy skroplin z zasyfonowaniem. Odprowadzenie skroplin z kotłów do "neutralizatora kondensatu". Odpływ przewodem z tworzywa sztucznego, odpornym na działanie kondensatu sprowadzić nad kratkę ściekową.

### 2.2.1.1.2.8 Instalacja sprężonego powietrza - w uzasadnionym przypadku należy zaprojektować.

2.2.1.1.2.9 Izolacja termiczna rurociągów - grubość izolacji dobrać zgodnie z rozporządzeniem ws warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2.2.1.1.2.10 Studnia schładzająca:

- zbiornik betonowy prostokątny lub studnia betonowa okrągła;
- objętość czynna do uzgodnienia z Zamawiającym;
- przewidzieć możliwość dochładzania wody, zrzucanej ze studni schładzającej do kanalizacji sanitarnej;
- pompa odwadniająca studnię.

2.2.1.1.2.11 Pompy sieciowe:

Należy zaprojektować dwa niezależne wyjścia sieci ciepłowniczej z kotłowni:

- kierunek: Stare Miasto,
- kierunek: Jednostka Wojskowa i osiedle Sobieskiego.

Na wyjściu należy zaprojektować niezależne układy pompowe i zawory mieszające.

W układzie pomp należy przewidzieć pompy z niezależnymi przetwornicami częstotliwości, filtry sieciowe, układ podmieszania i licznik energii cieplnej.

2.2.1.1.2.12 Zagospodarowanie terenu kotłowni:

W projekcie należy uwzględnić zagospodarowanie terenu z uwzględnieniem miejsc parkingowych, dojazdu i zieleni.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z postanowieniami ustawy Prawo Budowlane, obowiązującymi Polskimi Normami i zasadami sztuki budowlanej.

Budynek należy posadowić na istniejących fundamentach. W przypadku braku takiej możliwości, należy wystąpić o zgodę na rozbiórkę fundamentów.

W przypadku braku możliwości wykonania zasilania elektroenergetycznego z drugiego kierunku, w sąsiedztwie budynku kotłowni należy przewidzieć miejsce na ustawienie stałego agregatu prądotwórczego przystosowanego do pracy na zewnątrz.

W projekcie należy przewidzieć:

- miejsce pod stację redukcyjną ciśnienia gazu;
- miejsce na zbiorniki paliwa (lekki olej opałowy, wodór, tlen);
- miejsce na dojazd i rozładunek cysterny/trailerów z paliwem;
- miejsce na pojemnik na odpady pochodzące z czyszczenia kotłów (Wiata śmietnikowa);
- miejsce na studnię/studnie odolejacza;
- miejsce na studnię/studnie schładzającą;
- miejsce na studnię/studnie neutralizacji skroplin z kominów i z kotłów;
- miejsce na studnię wodomierzową;
- miejsca postojowe na pojazdy służbowe pracowników obsługi kotłowni.

Należy zaprojektować instalację odwodnieniową terenu.

Teren kotłowni powinien posiadać oświetlenie elektryczne, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

Teren kotłowni powinien być zabezpieczony przed dostępem osób nieupoważnionych (układ kontroli dostępu, monitoring wizyjny, ogrodzenie~1,8-2,0m wysokości).

2.2.1.1.2.13 KOMORA SEKCYJNA:

Lokalizacja wymaga ustalenia przez Projektanta i Zamawiającego.

Zabudowa podziemna.

Zaprojektować zasilanie elektroenergetyczne.

Zaprojektować instalację elektryczną i AKP wewnątrz komory.

Urządzenia rozdzielcze i AKP zaprojektować w zewnętrznej szafce, zapewniającej odpowiednie zabezpieczenie przed wpływem czynników atmosferycznych urządzeń i aparatów zainstalowanych.

Zaprojektować uziemienie i układ połączeń wyrównawczych.



Zaprojektować oświetlenie komory sekcyjnej. Oprawa (oprawy) oświetleniowa LED źródłem światła barwy ciepłej, z awaryjnym podtrzymaniem akumulatorowym, zapewniająca natężenie oświetlenia 50 lux na poziomie podszkibi.

Telemetria i automatyka:

- obwód automatycznego sterowania układem uzupełniania zładu wydzielonej sieci ciepłowniczej, ze zdalnym załączeniem lub wyłączeniem działania układu i zdalną nastawą wartości zadanej;
- przepustnice zamknij/otwórz w trybie pracy automatycznej;
- pomiar zdalny ciśnienia przed i za zaworami odcinającymi na zasilaniu i na powrocie (4 punkty pomiarowe);
- pomiar wielkości przepływu w przewodzie uzupełniania zładu;
- sygnalizacja zdalna dwustanowa: otwarcia włączu komory, otwarcia drzwiczek szafki elektrycznej, obecności wody na posadzce komory, zaniku napięcia zasilającego komorę;
- dwa dwukierunkowe pomiary przepływu na przewodzie powrotnym, pomiar temperatur na przewodzie zasilającym i powrotnym, energii cieplnej oddanej i pobranej.

Technologia:

- zawory sekcyjne (odcinające) z napędem elektrycznym;
- układ uzupełniania zładu wydzielonej sieci ciepłowniczej: ręczne kulowe zawory odcinające, zawór elektromagnetyczny, zawór zwrotny, przepływomierz;
- manometry i przetworniki ciśnienia (czujniki ciśnienia): przed i za zaworem odcinającym na zasilaniu oraz przed i za zaworem odcinającym na powrocie;
- przepływomierz (ciepłomierz) dwukierunkowy na przewodzie powrotnym, kołnierzowy;
- wstawka (kołnierzowa) na przewodzie zasilającym o długości identycznej jak długość montażowa ciepłomierza zainstalowanego na przewodzie powrotnym;
- zawory odcinające kulowe, umożliwiające montaż i demontaż: zaworów sekcyjnych oraz przepływomierza ciepłomierza;
- zawory odpowietrzające;
- zawory odwadniające.

W przypadku konieczności całkowitego rozcięcia sieci, będzie to możliwe po demontażu: ciepłomierza zainstalowanego na przewodzie powrotnym i demontażu wstawki zainstalowanej na przewodzie zasilania oraz po zainstalowaniu czterech zaślepek na pozostawionych na rurach kołnierzach połączeniowych. Dodatkowo trzeba będzie zdemontować przepływomierz zainstalowany na przewodzie obejściowym (uzupełniania).

Zaprojektować zabezpieczenie komory sekcyjnej i szafki elektrycznej przed dostępem osób nieupoważnionych.

Zaprojektować wentylację komory sekcyjnej.

Wejście do komory sekcyjnej:

- włącz prostokątny wykonany ze stali ocynkowanej ogniowo, na zawiasach z zabezpieczeniem przed przypadkowym opadnięciem pokrywy, wyposażony w skuteczne zamknięcie pokrywy;
- drabina zejściowa wykonana ze stali ocynkowanej ogniowo.

Odwodnienie komory sekcyjnej:

- grawitacyjne do sieci kanalizacji sanitarnej przez studnię schładzającą i klapę zwrotną;
- pompowe (ciśnieniowe) ze studni schładzającej do sieci kanalizacji sanitarnej;
- studnia schładzająca może być zlokalizowana w posadzce komory lub może być wybudowana obok komory.

### 2.2.1.1.3 Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane – w zakresie materiałowym

Okres trwałości budynku ( okres użytkowania budynku ) zakłada się na 50 lat.

Ogólne wymagania dotyczące zastosowanych materiałów.

- Wszystkie obiekty budowlane oraz instalacje z nimi powiązane muszą spełniać wymagania obowiązujące w zakresie aktualnego prawa budowlanego, przepisów ochrony środowiska, BHP, ppoż i zagrożenia wybuchowego, a także muszą być zrealizowane zgodnie ze sztuką budowlaną i obowiązującymi w Polsce normami i przepisami prawa.

- Każdy z wyrobów i materiałów przeznaczonych do wbudowania przedmiotowej inwestycji, musi posiadać dokumenty stwierdzające jego pochodzenie, przydatność techniczną, spełnienie wymagań BHP, ppoż. i Sanepidu (atesty, certyfikaty, poświadczenia, świadectwa jakości).
- Beton dostarczany na budowę musi posiadać deklarację wytwórcy. Po pobraniu próbek i wykonaniu prób wytrzymałościowych przez niezależne laboratorium, wyniki badań należy przechowywać w dokumentacji jakościowej budowy.
- Barwa wszystkich elementów zewnętrznych powinna być uzgodniona z Zamawiającym oraz zgodna z wymaganiami przepisów.
- Wszystkie betonowe i żelbetowe konstrukcje powinny być zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych i wód gruntowych.
- Wszystkie konstrukcje stalowe muszą zostać odpowiednio zabezpieczone w zależności od lokalizacji i funkcji jaką będą pełnić, w szczególności zabezpieczenie przeciw czynnikom atmosferycznym, technologicznym oraz pożarowym, zakłada się średnią korozyjność atmosfery w obiekcie. Zestaw powłok i technologii zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie projektowania.
- Połączenia montażowe zakłada się jako skręcane z użyciem śrub. W takim przypadku zakłada się wykonanie dodatkowych elementów umożliwiających ciągłości uziemienia.
- Wszystkie elementy powiązane na stałe z gruntem należy wykonać z zastosowaniem odpowiedniej izolacji przeciwwilgociowej lub przeciwwodnej.
- Podziemne elementy obiektów ( w tym fundamenty) powinny zostać zaprojektowane jako żelbetowe monolityczne lub prefabrykowane.
- Główne maszyny i urządzenia technologiczne generujące drgania, powinny być tak posadowione aby spełniały wymagania odpowiednich norm.
- Fundamenty, konstrukcje wsporcze oraz urządzenia technologiczne, które generują drgania powinny zostać wyposażone w odpowiednie elementy tłumiące te drgania do poziomu dopuszczalnego.
- Ściany i stropy powinny mieć zapewnioną niezbędną izolację termiczną i akustyczną wraz z odpowiednią odpornością ogniową.
- Stalowe stopnie schodów w przypadku zastosowania takiego rozwiązania powinny zostać wykonane z ocynkowanych krutek z zabezpieczeniami antypoślizgowymi.
- Stolarka okienna oraz drzwiowa powinna być wykonana jako stalowa lub aluminiowa z uwzględnieniem potrzeb technologicznych oraz przepisów ppoż.
- Wszystkie obiekty, pomieszczenia należy wyposażyć w niezbędne elementy umożliwiające bieżące prace eksploatacyjne, przeglądowe i prace remontowe (suwnice, wciągarki, podesty remontowe, pola odkładcze)
- Projektowane drogi i place będą miały nawierzchnię betonową lub asfaltobeton, dostosowaną do przewidywanego obciążenia oraz ograniczoną krawężnikami betonowymi. Spadki podłużne i poprzeczne zostaną tak zaprojektowane aby umożliwiły całkowite odprowadzenie wód opadowych do studzienek ściekowych z wpustami żeliwnymi typu ulicznego. Sieć kanalizacyjna zostanie przyłączona do wcześniej wskazanego miejsca przez Zamawiającego.
- Wszelkie zanieczyszczenia wynikające z działalności Wykonawcy na etapie realizacji projektu, muszą zostać przez niego uprzątnięte.

Ogólne informacje dotyczące proponowanych rozwiązań architektury i konstrukcji.

Wstępnie założono że projektowana kotłownia będzie obiektem jednobryłowym, na planie prostokąta o wymiarach ~15x20m oraz przyjęto, że wysokość obiektu nie przekroczy 8m.

Dach płaski, główna część budynku przykryta dachem dwuspadowym o nachyleniu ~5%. Budynek kotłowni zgodnie z wymaganiami zawartymi w MPZP należy przewidzieć jako murowany z materiałów tradycyjnych. Dach obiektu założono jako dźwigary stalowe oparte na ścianach murowanych. Elementy drugorzędne zakłada się z płatwi zimnogiętych, stanowiących bezpośrednią podporę dla płyt warstwowych dachowych które pełnią funkcję pokrycia oraz termoizolacji dachu.



Konstrukcję pomieszczeń pełniących funkcję maszynowni, pomieszczeń elektrycznych, AKPiA, socjalnych, technicznych oraz sterowni przyjmuje się jako wykonywane w technologii tradycyjnej ściany murowane, dach na stalowych podciągach oraz płatwiach opartych na ścianach nośnych za pośrednictwem wieńców żelbetowych, pokrycie dachowe z płyt warstwowych. Wszystkie ściany oddzielenia pożarowego również murowane z bloczków silikatowych z wykończeniem tynkarskim.

W zakresie posadowienia założono że obiekt zostanie posadowiony bezpośrednio na żelbetowych ławach fundamentowych.

Rozwiązania w zakresie fundamentów pod wszystkie urządzenia technologiczne oraz instalacje należy wykonać po otrzymaniu kompletnej dokumentacji wybranego urządzenia, w tym Dokumentacji Techniczno-Ruchowych, należy przewidzieć w zależności od potrzeb stosowanie fundamentów blokowych, ramowych, płytowych itp., a także zastosowanie niezbędnych tłumików drgań.

W zakresie elementów wykończenia zewnętrznego oraz stolarki, przewiduje się następujące rozwiązania:

Ściany hali kotłowni murowane z cegły czerwonej.

Dach głównej części obiektu tj. budynku kotłowni, wykonany zostanie z płyt warstwowych, z rdzeniem z wełny mineralnej, nachylenie dachu ~5%, odwodnienie zewnętrzne.

Obróbki blacharskie wg rozwiązań systemowych wybranego producenta płyt warstwowych. Obróbki blacharskie, rynny i rury spustowe w hali systemowe z blachy powlekanej w kolorze dachu.

Okna, ścianki oraz drzwi przeszklone w profilach aluminiowych w kolorze uzgodnionym z Inwestorem. Wymagane współczynniki przenikania ciepła dobrać zgodnie z obowiązującymi przepisami w odniesieniu do poszczególnych pomieszczeń biorąc pod uwagę ich funkcję. Drzwi oraz bramy, stalowe, izolowane termicznie, kolorystyka do uzgodnienia z Inwestorem. Należy pamiętać aby stolarka spełniała wymogi ppoż. w przypadku jej występowania w ścianach oddzielenia przeciwpożarowego.

W celu zapewnienia stałego dostępu o charakterze inspekcyjnym i konserwatorskim na dachy budynku, przewidziano montaż drabin zewnętrznych. Zakłada się montaż drabin gotowych, aluminiowych Drabiny powinny posiadać kosze ochronne oraz podesty spoczynkowe. Mocowanie drabin do ścian murowanych na kotwy chemiczne wklejane.

W zakresie elementów wykończenia wewnętrznego przewiduje się następujące rozwiązania.

- Ściany murowane po otynkowaniu wykończyć powłoką malarską.
- W sanitariatach płytki ceramiczne.

W hali posadzka przemysłowa, betonowa powierzchniowo utwardzona, klasa betonu C20/25, zbrojona włóknem kopolimerowym, utwardzona powierzchniowo posypką, zaimpregnowana bezbarwnym preparatem do powierzchni betonowych. Nośność posadzki przemysłowej nie mniejsza niż 50 kN/m<sup>2</sup>. Ciągi komunikacyjne (określone w proj. technologii) należy wyróżnić kolorystycznie. Wokół ścian i słupów należy zastosować dylatację obwodową w formie pianki PE. Dylatacje cięte w polach nie większych niż 6 x 6 m uzupełnić sznurem dylatacyjnym i masą elastyczną PU. Przy łączeniu pól roboczych zastosować dyble (pręty stalowe gładkie fi 16mm). Jako warstwę poślizgową (pływającą) pod płytą betonową należy zastosować folię PE, gr. 0,2mm x 2. UWAGA: Ostateczna technologia wykonywania posadzki wg projektu roboczego wybranego wykonawcy posadzki. W projekcie wykonawczym należy uwzględnić dozbrojenia ciągów komunikacyjnych siatkami zgrzewanymi.

- Pomieszczenia techniczne - terakota lub cienko powłokowa posadzka przemysłowa na bazie żywicy epoksydowej, zacierana mechanicznie, odporna chemicznie
- W pomieszczeniach biurowych oraz sanitariatach - płytki ceramiczne. Stosować wyroby o wysokim stopniu ścieralności, przeznaczone do stosowania w obiektach użyteczności publicznej.
- W pomieszczeniach elektrycznych oraz AKPiA, systemowa podłoga podniesiona lub kanały techniczne.

Drzwi oraz bramy wewnętrzne stosować zgodnie z funkcją danych pomieszczeń a także zgodne z wymaganiami ewakuacyjnymi przeciwpożarowymi.

Proponowane izolacje przeciwwilgociowe oraz przeciwwodne.

- pozioma fundamentów - papa podkładowa termozgrzewalna modyfikowana SBS, układana na podłożu zagruntowanym roztworem asfaltowym
- pionowa ścian fundamentowych - powłoka bezszwowa bitumiczna 2x
- pozioma w posadzkach przyziemia - 2 x folia PE, gr. 0,2mm.
- Pozioma w posadzkach pomieszczeń sanitarnych - 2x folia PE-LD 0,2mm łączona na zakład i wyłożona na ściany ponad wysokość szlichty oraz dodatkowo, bezpośrednio pod warstwą wierzchnią (np. terakota) - bezszwowa powłoka uszczelniająca .
- Teren przy budynku zabezpieczyć poprzez wykonanie opaski z kolejnych frakcji (od drobnego do grubego) żwiru płukanego (ze spadkiem ~12% od budynku), zapobiegającej gromadzeniu się wilgoci w gruncie przy fundamentach oraz rozwojowi niepożądanego roślinności. Zakończenie opaski opornikiem chodnikowym.

Powyżej przedstawiono proponowane rozwiązania. Wszystkie elementy obiektu tzn. ściany, dachy, stropy muszą spełniać wymagania izolacyjności cieplnej przegród określone z Załączniku nr. 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### Ochrona przeciwpożarowa

Projektowany budynek o funkcji kotłowni opalanej gazem lub olejem opałowym, celem pozyskania energii cieplnej. Zgodnie z § 136 ust. 6 rozporządzenia *Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie*), dla kotłów na paliwo płynne o łącznej mocy cieplnej nominalnej powyżej 2000 kW, powinny być instalowane w budynku wolno stojącym przeznaczonym wyłącznie na kotłownię.

Na obecnym etapie zakłada się że budynek będzie obiektem o wysokości do 12m, dlatego zostanie zakwalifikowany do budynków niskich.

Drogi, place postojowe, place manewrowe, chodniki, parkingi.

Konstrukcje nawierzchni utwardzonej drogowej jezdni należy zaprojektować jako odpowiadające wymogom min. kategorii ruchu KR-3 z uwzględnieniem miejscowych warunków gruntowo-wodnych oraz strefą przemarzania gruntu. Wszystkie drogi oraz place manewrowe i postojowe muszą być dostosowane do obciążeń pojazdami o obciążeniu osi 115kN.

Nawierzchnie utwardzone dla placów postojowych oraz manewrowych wokół kotłowni zakłada się jako wykonane z nawierzchni betonowych.

Do nawierzchni należy stosować beton klasy C30/37 o klasie ekspozycji XF4 na bazie cementu portlandzkiego CEM I 42,5 i kruszywa zgodnego z normą wykazaną w punkcie 5.3, lub równoważną, o konsystencji gęstoplastycznej lub plastycznej (od K2 do K3), zawartość powietrza w mieszance betonowej 4% do 6%. Do wykonania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo zgodne z normą wykazaną w punkcie 5.3, lub równoważną, .

Woda odpowiadająca wymaganiom normy wykazanej w punkcie 5.3, lub równoważnej. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, - zgodne z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną lub aprobatą techniczną. Wykonywanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinny być zgodne z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej powinna wynosić 4% dla betonu bez domieszek uplastyczniających lub upłynniających oraz 5% dla betonu z domieszkami. Do wypełniania szczelin należy stosować typowe masy zalewowe asfaltowe (najlepiej z dodatkiem odpowiednich polimerów plastycznych np. typu SBS). Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane: preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną, włókny, folie z tworzyw

Folia izolacyjna, olejoodporna powszechnego stosowania w budownictwie, gr. min 0,2mm.

Świeżo zagęszczonej nawierzchni betonowej należy nadać teksturę szczotkową. Kierunek teksturowania powinien być prostopadły do przewidywanego kierunku ruchu pojazdów.

Nawierzchnię betonową należy zdylatować w taki sposób, aby powierzchnia pola nie przekraczała 30m<sup>2</sup> a stosunek boków pola nie powinien być większy niż 1,5 do 1.

Dylatacje rozszerzalne należy wykonać wzdłuż krawężników, w miejscu przerw roboczych, na styku z budynkami i innymi stałymi elementami w jezdni, takimi jak: studzienki, itp.

Rozstaw dylatacji rozszerzalnych nie powinien przekraczać:

- 50,0m - gdy beton jest układany w temperaturze > 20 C°
- 25,0m - gdy beton jest układany w temperaturze < 20 C°

Szczeliny rozszerzania swobodne o szerokości 10mm wykonywane są na całą grubość płyty betonowej z użyciem dowolnego typu wkładek ściśliwych. W szczelinę należy włożyć kord uszczelniający olejoodporny wykonany z trwałego, odpornego na temperaturę masy zalewowej i ściśliwego materiału np. sznur z PE. Po zamocowaniu wkładki ściśliwej szczelinę należy wypełnić olejoodporną masą uszczelniającą. Szczeliny skurczowe wykonuje się poprzez cięcie betonu. Pierwsze cięcie o szerokości 3mm i głębokości 70mm wykonuje się w twardniejącym betonie, w zależności od temperatury otoczenia, w czasie od 8h do 24h. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości na ściskanie powyżej 12MPa szczelinę należy poszerzyć do 6-10mm na głębokość 40mm. Następnie w szczelinę należy włożyć kord uszczelniający olejoodporny wykonany z trwałego, odpornego na temperaturę masy zalewowej i ściśliwego materiału np. sznur z PE. Po zamocowaniu uszczelnienia szczelinę należy dokładnie wypełnić typową olejoodporną masą uszczelniającą. Nie dopuszcza się stosowania uszczelniających mas zalewowych mogących brudzić nawierzchnię betonową. Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną.

Wykonawca w ramach planowanej inwestycji jest zobowiązany do wykonania m. in.:

- Wykonania kompletnych prac projektowych oraz robót budowlanych związanych z budową infrastruktury drogowej w nawiązaniu do istniejącego układu dróg, chodników oraz oświetlenia
- Wyznaczenie trasy,
- Zdjęcie warstw humusu,
- Wykonanie robót ziemnych, wykopów, nasypów
- Wykonanie przekładek ewentualnej infrastruktury,
- Wzmocnienie podłoża gruntowego dla uzyskania właściwych warunków posadowienia, profilowanie i zagęszczanie podłoża pod warstwy konstrukcyjne, wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub chudego betonu oraz gruntu stabilizowanego cementem
- Wykonanie krawężników, obrzeży betonowych, bezpieczników oraz ścieków ulicznych
- Wykonanie konstrukcji nawierzchni jezdni
- Budowa urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego, oznakowania pionowe i poziome
- Oświetlenie placów, dróg



## 2.2.2 Warunki wykonania i odbioru robót: wymagania ogólne (WWiORB-00)

### 2.2.2.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

#### 2.2.2.1.1 Przedmiot WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych – WWiORB-00 dotyczą wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach zamówienia pn. „ZAPROJEKTUJ I ZBUDUJ KOTŁOWNIĘ GAZOWO OLEJOWĄ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ W WEJHEROWIE PRZY UL. JANA III SOBIESKIEGO DZ. NR 23/1”

#### 2.2.2.1.2 Zakres stosowania WWiORB

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Umową.

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB-00 obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych pozostałymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych.

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WWiORB-00) należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi warunkami wykonania i odbioru robót budowlanych:

Kod WWiORB	Nazwa WWiORB
WWiORB – 01	Wymagania dotyczące przygotowania terenu budowy
WWiORB – 02	Wymagania dotyczące branży konstrukcyjno-budowlanej
WWiORB – 03	Wymagania dotyczące branży technologicznej
WWiORB – 04	Wymagania dotyczące branży instalacyjnej
WWiORB – 05	Wymagania dotyczące branży elektrycznej
WWiORB – 06	Wymagania dotyczące branży AKPiA
WWiORB – 07	Wymagania dotyczące branży drogowej

Zakres prac do wykonania w szczególności obejmuje:

- ubezpieczenie budowy;
- uzyskanie zgody na usunięcie drzew i uiszczenie naliczonych opłat za ich usunięcie, lub wykonanie nowych nasadzeń i pielęgnacji, odbiór nasadzeń przez organ wydający decyzję, a także usunięcie drzew (łącznie z korzeniami) i odpóz wraz z opłatą za składowanie,
- dokonanie zgłoszenia właściwym podmiotom zamiaru rozpoczęcia robót (w tym w szczególności właściwemu organowi nadzoru budowlanego),
- zapewnienia nadzoru właściwych gestorów sieci, w przypadku realizacji robót w sąsiedztwie istniejących sieci,
- zapewnienie nadzoru autorskiego w całym okresie realizacji robót;
- sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- zaprojektowanie, uzgodnienie i wykonanie zmiany organizacji ruchu oraz wykonanie lub zorganizowanie objazdów na czas prowadzenia robót, a także poniesienie kosztów objazdów sieci komunikacyjnej z powodu prowadzonych robót;
- uiszczenie opłat za zajęcie pasa drogowego;
- zorganizowanie, utrzymanie oraz likwidację zaplecza Wykonawcy, placów składowych, itp.;

- realizację dostaw urządzeń, łącznie z transportem na teren budowy;
- wykonanie robót budowlano-montażowych, w tym m.in. odwodnienie wykopów i wymianę gruntu, jeśli będzie konieczna;
- uiszczenie opłat za uzgodnienia, nadzory gestorów uzbrojenia terenu, konserwatora zabytków, nadzory saperskie itp.;
- prowadzenie pełnej obsługi geodezyjnej w czasie robót, w tym sporządzenie operatów, wykonanie inwentaryzacji powykonawczej, sporządzenie dokumentacji geodezyjno-kartograficznej i przekazanie jej do właściwego ośrodka;
- prowadzenie pełnej obsługi geotechnicznej i geologicznej;
- wywóz, zagospodarowanie lub utylizację odpadów powstałych w związku z prowadzonymi robotami, w tym nadmiaru ziemi, asfaltu z rozbiórki nawierzchni dróg itp.;
- wykonanie instrukcji i oznakowań obiektów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych;
- zorganizowanie i przeprowadzenie prób, badań i odbiorów;
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej w dwóch egzemplarzach papierowych i w formie elektronicznej, w zakresie i w formie uzgodnionej z Zamawiającym;
- sporządzenie instrukcji rozruchu, BHP, obsługi i konserwacji urządzeń;
- przeprowadzenie szkolenia pracowników Zamawiającego;
- zorganizowanie i przeprowadzenie rozruchu urządzeń;
- uporządkowanie i odtworzenie terenu po zakończeniu budowy;
- świadczenie usług gwarancyjnych.

## 2.2.2.2 Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

Wszelkie prace towarzyszące oraz roboty tymczasowe niezbędne dla wykonania przedmiotu zamówienia Wykonawca przyjmuje, że są objęte zakresem zamówienia i ujęte w cenie oferty.

Wykonawca we własnym zakresie zapewni zaplecze budowy, place składowe i pomieszczenia magazynowe dla potrzeb realizacji przedmiotu zamówienia. Przyłącza energetyczne, telefoniczne, gazowe, doprowadzenie wody i odprowadzenie ścieków, a także ogrodzenie, oświetlenie i drogi tymczasowe dla potrzeb zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy zapewni Wykonawca we własnym zakresie.

Cena oferty będzie uwzględniać wszystkie koszty związane z przygotowaniem terenu budowy, a także ochroną i użytkowaniem zaplecza budowy, placów składowych, pomieszczeń magazynowych i terenu budowy, w tym koszty zakupu energii, gazu, usług telefonicznych, koszty zakupu i transportu wody, koszty odprowadzania i oczyszczania ścieków.

## 2.2.2.3 Określenia podstawowe

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe wspólne dla wszystkich WWiORB. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Kotłownia** – zespół urządzeń technicznych powiązanych technologicznie, w tym: wodne kotły gazowo-olejowe wraz niezbędnymi rurociągami i armaturą, układami pompowymi, instalacjami pomocniczymi i urządzeniami sterującymi oraz systemem sterującym; wytwarzający ciepło użytkowe na potrzeby sieci ciepłowniczej

**Instalacja bezobsługowa** – instalacja przygotowana do pracy bezobsługowej ciągłej, pod zdalnym nadzorem, zdalnym sterowaniem i monitoringiem, z wymaganymi zabezpieczeniami.

Pozostałe określenia używane w niniejszym dokumencie są zgodne z określeniami stosowanymi w Umowie, przepisach, normach oraz literaturze technicznej.

## 2.2.2.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest zobowiązany do wybudowania obiektów budowlanych w sposób określony w przepisach, w tym techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, WWiORB oraz poleceniami Zamawiającego.

Teren budowy zostanie przekazany wykonawcy w terminie i na zasadach określonych w umowie.

W terminie do 14 dni od daty uprawomocnienia się decyzji o pozwoleniu na budowę, a w przypadku zgłoszenia, odebraniu przez Wykonawcę opieczetowanych projektów budowlanych, Wykonawca, wg wskazań Zamawiającego, zaktualizuje harmonogram rzeczowo-finansowy.

Aktualizacja harmonogramu jw. podlega pisemnemu zatwierdzeniu w terminie 14 dni licząc od dnia dostarczenia aktualizacji harmonogramu rzeczowo-finansowego.

W przypadku wezwania wykonawcy do złożenia uzupełnień lub wniesienia poprawek, termin na uzgodnienie aktualizacji harmonogramu rzeczowo-finansowego ulega przerwaniu, tj. termin na uzgodnienie rozpoczyna bieg na nowo od dnia złożenia uzupełnionego lub poprawionego harmonogramu rzeczowo-finansowego.



## 2.2.2.5 Dokumentacja budowy

### Dokumenty Budowy

#### **Dziennik Budowy.**

Przed rozpoczęciem robót budowlanych, Wykonawca winien uzyskać w imieniu Zamawiającego dziennik budowy.

#### **Dokumenty laboratoryjne, deklaracje, itp.**

Wykonawca zobowiązany jest do gromadzenia wszelkich dokumentów jakościowych potwierdzających jakość zastosowanych materiałów oraz jakość wykonanych robót.

Dokumenty te stanowią będą podstawę do przeprowadzania obiorów częściowych, a także załączone zostaną do dokumentacji powykonawczej.

Dokumenty te winny być udostępnione na każde żądanie Zamawiającego.

#### **Inne dokumenty budowy.**

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

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

#### **Przechowywanie dokumentów budowy.**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszystkie próbki i protokoły, przechowywane w uporządkowany sposób i oznaczone w sposób uzgodniony z Zamawiającym powinny być przechowywane tak długo, jak to zostanie przez niego zalecone. Wykonawca winien dokonywać w ustalonych z Zamawiającym okresach czasu archiwizacji, również na nośnikach elektronicznych. Zamawiający będzie miał pełne prawo dostępu do wszystkich dokumentów budowy. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Zamawiającego.

## 2.2.2.6 Informacje o prowadzeniu budowy

### Wymagania w zakresie prowadzenia robót

#### **Organizacja robót.**

Roboty wykonywane będą według harmonogramu rzeczowo-finansowego, który opracuje Wykonawca. Harmonogram będzie uwzględniał podział robót na uzasadnione technicznie, technologicznie, lokalizacyjnie i czasowo elementy skończone.

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzania porad koordynacyjnych, mających na celu zapewnienie prawidłowego przebiegu robót budowlanych. Porady te odbywać się będą co dwa tygodnie. Zamawiający zastrzega sobie prawo zmiany częstotliwości przeprowadzania porad koordynacyjnych.

Ponadto, w razie konieczności, porady koordynacyjne mogą być zwoływane na żądanie Zamawiającego lub Wykonawcy. O terminie takiej porady, Strona zwołująca powiadomi drugą Stronę z co najmniej 3 dniowym wyprzedzeniem z jednoczesnym przekazaniem agendy spotkania.

W naradach koordynacyjnych, wymaga się udziału Przedstawiciela Wykonawcy oraz kierownika budowy, oraz projektanta sprawującego nadzór autorski.

### **Zgodność robót z dokumentacją projektową i Programem Funkcjonalno- Użytkowym.**

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić roboty na podstawie i w zgodności z wykonaną przez niego dokumentacją projektową, zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym i dodatkowymi opracowaniami niezbędnymi do realizacji robót.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominąć w dokumentach i dokumentacjach, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub opisem przedmiotu zamówienia i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowl, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót (np. ochronę znaków geodezyjnych, ochronę miejsc budowy w trakcie jej trwania) i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wystawienia protokołu odbioru końcowego.

### Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca będzie zobowiązany zaprojektować i wykonać inwestycję w sposób zapewniający ochronę uzasadnionych interesów osób trzecich.

Wykonawca, przy projektowaniu i realizacji sieci kanalizacyjnych zapewni zachowanie minimalnych odległości od budynków, sieci uzbrojenia i innych budowli, zgodnie z obowiązującymi przepisami i ustaleniami właściwych norm, a w przypadku kolizji lub niezachowania minimalnych odległości od budynków, sieci lub innych budowli zaprojektuje i wykona – w uzgodnieniu z właściwymi gestorami – odpowiednią przebudowę lub zabezpieczenia.

Wykonawca zapewni właściwe zabezpieczenie istniejących budynków, a także właściwe oznakowanie i zabezpieczenie istniejących sieci uzbrojenia nadziemnego i podziemnego przed uszkodzeniami w czasie prowadzonych robót. W przypadku wystąpienia uszkodzenia Wykonawca będzie zobowiązany do natychmiastowego powiadamiania o uszkodzeniu Zamawiającego oraz właściwego gestora. Uszkodzenia będą usuwane na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ewentualne szkody powstałe w związku z prowadzonymi robotami.

Wykonawca zabezpieczy i oznakuje strefy prowadzonych robót zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### Ochrona środowiska w trakcie trwania robót

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

### Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

### Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić bezpieczeństwo na terenie budowy i na zewnątrz terenu budowy poprzez utrzymywanie bezpiecznych warunków pracy. Wykonawca jest zobowiązany

do zapewnienia bezpieczeństwa na terenie budowy, zabezpieczenia dojazdów do budynków i posesji w okresie realizacji Umowy do momentu końcowego odbioru robót.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

Przy pracach budowlanych należy w trosce o ochronę zdrowia pracowników oraz osób trzecich przestrzegać wszystkich obowiązujących zasad bhp zawartych w obowiązujących przepisach.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagrożenia bezpieczeństwa zdrowia i życia wynikające z prowadzenia robót liniowych i montażowych na terenie prowadzonych prac budowlanych, tj.:

- właściwy rozładunek ciężkich materiałów,
- składowanie materiałów zgodnie z instrukcjami producentów i przepisami bhp w miejscach, do których będzie ograniczony dostęp osób niezatrudnionych,
- zagrożenia przy transporcie wewnętrznym ciężkich materiałów i urządzeń z miejsca składowania do miejsca montażu (m. in. konieczne jest wyznaczenie stref ruchu poza strefą niebezpieczną wykopu oraz przestrzeganie zasad bezpieczeństwa przy transporcie),
- zagrożenia przy pracach prowadzonych przy braku możliwości wyeliminowania obecności osób trzecich tj. przechodniów, właścicieli posesji, itp. (stwarza to konieczność właściwego przygotowania Terenu Budowy m. in. przez: wygrodzenie terenu prac, ustawienie tablic ostrzegawczych o wykopach oraz przygotowanie mostków pozwalających na dojazd do budynków i posesji),
- zagrożenia przy robotach budowlanych prowadzonych przy montażu ciężkich elementów prefabrykowanych.

Przed przystąpieniem do rozruchu Wykonawca sporządzi instrukcje bhp i instrukcje stanowiskowe.

### Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów, 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.

### Zaplecze Wykonawcy

Wykonawca robót zobowiązany jest zorganizować i zabezpieczyć teren budowy oraz zaplecze Wykonawcy z biurem. Wykonawca zorganizuje i zabezpieczy teren budowy oraz zorganizuje i będzie utrzymywał zaplecze.

Zaplecze Wykonawcy składać się będzie z niezbędnych instalacji, urządzeń, biur, placów składowych, warsztatów oraz dróg dojazdowych i wewnętrznych potrzebnych do realizacji robót

objętych Umową. Wyposażenie biura winno zapewniać właściwe warunki kierowania budową oraz środki techniczne pozwalające na pełen kontakt z Zamawiającym.

Organizacja i zabezpieczenie terenu budowy obejmuje min.:

- Opracowanie i uzgodnienie z Zamawiającym (przed przystąpieniem do robót) planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na okres realizacji robót.
- Wykonanie objazdów/przejazdów.
- Dostarczenie i instalacja wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających takich jak: zapory, światła i znaki ostrzegawcze, sygnalizacyjne, ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do zabezpieczenia terenu budowy.
- Opłaty lub dzierżawy terenu, pomieszczeń, itd.
- Przygotowanie terenu.
- Konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu.
- Przebudowę urządzeń obcych.
- Zorganizowanie zaplecza Wykonawcy wraz z biurem Wykonawcy (zainstalowanie wszystkich niezbędnych urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów i zabezpieczeń potrzebnych Wykonawcy przy realizacji robót).

Utrzymanie Terenu Budowy obejmuje min.:

- Oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł.
- Obsługa wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.
- Zapewnienie przejazdów i dojazdów.
- Utrzymanie zaplecza Wykonawcy (koszty eksploatacyjne związane z użytkowaniem zaplecza, wynajmem pomieszczeń).

Likwidacja tymczasowych urządzeń zabezpieczających i zaplecza Wykonawcy obejmuje:

- Usunięcie wbudowanych tymczasowych materiałów i oznakowania.
- Doprowadzenie terenu do stanu poprzedniego.
- Likwidację zaplecza Wykonawcy (usunięcie wszystkich urządzeń, instalacji, dróg dojazdowych i wewnętrznych, biur, placów, zabezpieczeń, oczyszczenie terenu i doprowadzenie go do stanu pierwotnego).

### Ogrodzenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do wyгородzenia terenu budowy.

### Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

### Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem robót i określonych czynności Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac oraz o przewidywanym

terminie zakończenia. Wykonawca powiadomi, zgodnie z uzgodnieniami, opiniami i decyzjami zawartymi w dokumentach budowy, wszystkie organy i instytucje oraz właścicieli i dzierżawców terenu objętego budową.

Z chwilą przejęcia terenu budowy Wykonawca odpowiada za wszelkie szkody powstałe na tym terenie.

### Szkolenia przedstawicieli Zamawiającego

Szkolenie przedstawicieli Zamawiającego będzie przeprowadzone według projektu szkolenia opracowanego przez Wykonawcę. W trakcie szkoleń seminaryjnych i rozruchu przedstawiciele Zamawiającego nabędą dodatkowe umiejętności praktyczne i uzyskają informacje związane z eksploatacją obiektów od specjalistów Wykonawcy.

Program szkolenia przedstawicieli Zamawiającego powinien obejmować przeszkolenie w zakresie stosowanych technologii i metod eksploatacyjnych obiektów jak również zagadnień bhp i ppoż. z nimi związanych.

### Nadzór archeologiczny oraz dokumentacja archeologiczna

W przypadku natrafienia na znaleziska archeologiczne Wykonawca zobowiązany jest do natychmiastowego wstrzymania robót i powiadomienia o tym Zamawiającego oraz właściwego konserwatora zabytków. Do momentu uzyskania od Zamawiającego pisemnego zezwolenia pod groźbą sankcji nie wolno Wykonawcy wznowić robót (na danym obszarze). Wykonawca przyjmuje do wiadomości, że dalsze roboty mogą być prowadzone pod nadzorem odpowiednich służb.

## 2.2.2.7 Informacje o ubezpieczeniu budowy

Wymagania odnośnie ubezpieczeń zawarte są w Umowie.

## 2.2.2.8 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.2.2.8.1 Wymagania formalne

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyłącznie te wyroby budowlane (materiały i urządzenia), które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z przepisami prawa i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i zaleceniami Zamawiającego.

Przed wbudowaniem, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Zamawiającemu.

### 2.2.2.8.2 Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego 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 Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

### 2.2.2.8.3 Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### 2.2.2.8.4 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca będzie przechowywał i składował materiały i urządzenia w sposób zgodny z zaleceniami producentów. Wykonawca jest zobowiązany do przechowywania na terenie składowania materiałów i urządzeń stosownych instrukcji producentów

### 2.2.2.8.5 Akceptacja materiałów i urządzeń przez Zamawiającego

Wszystkie materiały i urządzenia przeznaczone dla robót muszą zostać zatwierdzone przez Zamawiającego przed ich dostarczeniem na teren budowy.

Zamawiający może polecić przeprowadzenie testów na materiałach, urządzeniach przed ich dostarczeniem na plac budowy oraz może on polecić przeprowadzenie dalszych testów o ile uzna to za właściwe już po ich dostawie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia materiałów, urządzeń do jakichkolwiek części robót odpowiednio wcześniej w celu przeprowadzenia inspekcji i testów. Wykonawca przedstawi na życzenie Zamawiającego próbki do jego akceptacji, a przed przedstawieniem próbek Wykonawca upewni się, że są one faktycznie reprezentatywne pod względem jakości dla materiału, z którego takie próbki zostają pobrane, a wszelkie materiały i inne rzeczy wykorzystane podczas prac będą równe pod względem jakości zatwierdzonym próbkom.



Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia dokumentów związanych z materiałami i urządzeniami w języku polskim.

### 2.2.2.9 Sprzęt i maszyny budowlane

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Umowie i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w stanie technicznym zgodnym z obowiązującymi przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Umowy, zostaną przez Wykonawcę usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego sprzętem na drogach publicznych oraz dojazdach do placu budowy

### 2.2.2.10 Środki transportu

#### 2.2.2.10.1 Wymagania ogólne

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Umowie i wskazaniach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Zamawiającego.

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

#### 2.2.2.10.2 Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania obowiązujących przepisów prawa.

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

### 2.2.2.11 Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

#### 2.2.2.11.1 Kontrola jakości

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji i WWiORB.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w WWiORB, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Zamawiający ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Umową.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Zamawiający będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji.



Zamawiający 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, Zamawiający natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

### 2.2.2.11.2 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami WTWiORB, dokumentacją projektową, normami lub innymi dokumentami technicznymi określającymi wymagane badania i pomiary.

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

### 2.2.2.11.3 Badania prowadzone przez Zamawiającego

Zamawiający uprawniony jest do dokonywania kontroli jakości wykonanych robót, pobierania próbek i badania materiałów.

Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Zamawiający 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 Umową. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

## 2.2.3 Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące robót przygotowawczych (WWiORB-01)

### 2.2.3.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

#### 2.2.3.1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych w ramach inwestycji pn. : Zaprojektuj i zbuduj kotłownię gazowo olejową wraz z infrastrukturą techniczną w Wejherowie przy ul. Jana III Sobieskiego dz. nr 23/1

#### 2.2.3.1.2 Zakres stosowania WWiORB

Zakres stosowania WWiORB obejmuje wszystkie roboty przygotowawcze związane z przedmiotową inwestycją.

### 2.2.3.2 Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB stanowią wymagania dotyczące wykonania robót przygotowawczych w zakres których wchodzi m. in. :

- Prace geodezyjne związane z wytyczeniem wszystkich obiektów budowlanych związanych z przedmiotową inwestycją w terenie
- Wykonanie dokumentacji fotograficznej stanu istniejącego przez Wykonawcę
- Wykonanie niwelacji terenu

- Zabezpieczenie, usunięcie lub przekładki istniejących urządzeń, instalacji technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności a także utylizacja ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk
- Zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- Zagospodarowanie terenu wraz z budową tymczasowych obiektów na cele realizacji obiektu
- Wykonanie przyłączy do sieci infrastruktury technicznej na potrzeby budowy
- Zabezpieczenie w sposób oznakowany terenu budowy wraz z wykonaniem tymczasowego ogrodzenia, bram dostępu dla pojazdów i pieszych na teren budowy
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu budowy wód opadowych i gruntowych
- Wykonania niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków
- Oznakowanie robót w przypadku prowadzenia w pasie drogowym
- Dostawa oraz zabezpieczenie na terenie budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych

### **2.2.3.3 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót przedstawiono w WWiORB-00.

### **2.2.3.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przedstawiono w WWiORB-00.

### **2.2.3.5 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów przedstawiono w WWiORB-00.

### **2.2.3.6 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu przedstawiono w WWiORB-00.

### **2.2.3.7 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

### **2.2.3.8 Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót przedstawiono w WWiORB-00

### **2.2.3.9 Organizacja robót.**

Ogólne wymagania dotyczące organizacji robót przedstawiono w WWiORB-00.

### **2.2.3.10 Ogólne zasady wykonywania robót przygotowawczych.**

Ogólne zasady wykonywania robót przygotowawczych przedstawiono w WWiORB-00.

### **2.2.3.11 Zasady wykonywania prac pomiarowych.**

Ogólne zasady wykonywania prac pomiarowych przedstawiono w WWiORB-00.

## **2.2.3.12      Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości i robót przedstawiono w WWiORB-00.

## **2.2.3.13      Odbiór robót**

Zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

## **2.2.3.14      Rozliczenie robót**

Zasady i wymagania dotyczące rozliczania robót podano w WWiORB-00.

## **2.2.4 Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży konstrukcyjno-budowlanej (WWiORB-02)**

### **2.2.4.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.2.4.1.1 Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konstrukcyjno-budowlanych w ramach inwestycji pn. : Zaprojektuj i zbuduj kotłownię gazowo olejową wraz z infrastrukturą techniczną w Wejherowie przy ul. Jana III Sobieskiego dz. nr 23/1

#### **2.2.4.2 Zakres stosowania WWiORB**

Zakres stosowania WWiORB obejmuje wszystkie roboty branży konstrukcyjno-budowlanej związane z przedmiotową inwestycją.

#### **2.2.4.3 Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB stanowią wymagania dotyczące wykonania robót branży konstrukcyjno-budowlanej w zakres których wchodzi m. in. :

- Roboty ziemne
- Roboty betonowe i żelbetowe
- Roboty montażowe, konstrukcje stalowe
- Roboty wykończeniowe

#### **2.2.4.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe przedstawiono w WWiORB-00.

#### **2.2.4.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wymagania ogólne przedstawiono w WWiORB-00.

#### **2.2.4.6 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru materiałów podano w WWiORB-00.

##### **2.2.4.6.1 Wymagania dla materiałów w zakresie robót ziemnych**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB są :

- Grunt z wykopu
- Grunt z dokopu ( piasek i pospółka wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej)
- Piasek, żwir wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Grunt użyty do zasyпки powinien gwarantować łatwą i dobrą zagęszczalność, ( żwiry, pospółki- również gliniaste, piaski średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości U5). Jeżeli będzie to konieczne, wykopany materiał należy przesiać i posortować, usuwając duże kamienie, skały lub inne cząstki, które mogą utrudnić jego zagęszczenie.

- Kamień łamany wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej
- Kruszywa mineralne wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej

## 2.2.4.6.2 Wymagania dla materiałów w zakresie robót betonowych i żelbetowych

### Beton

Należy stosować beton zgodny z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną. Mieszanka betonowa może być produkowana wyłącznie na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury laboratoryjnej. Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca lub producent betonu towarowego na podstawie wyników badań materiałów, wyżej wymienionej normy, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu oraz laboratoryjnych badań próbek. Wytwórnia betonów powinna mieć odpowiednie zaplecze magazynowe dla cementu i kruszywa oraz być w pełni zautomatyzowana (dozowanie, odważanie, czas mieszania i opróżniania). Wytwórnia podlega akceptacji Inżyniera.

W przypadku każdej dostarczanej partii betonu przed rozładowaniem betonu w punkcie przyjęcia Wykonawca winien przedłożyć dokumenty dostawy zawierające co najmniej następujące informacje:

- nazwę lub numer składu betonu towarowego,
- numer serii dokumentu dostawy,
- datę,
- numer betonowozu,
- nazwę nabywcy,
- nazwę i lokalizację miejsca budowy,
- gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona,
- określoną urabialność,
- typ cementu,
- maksymalną nominalną wielkość ziarna kruszywa,
- rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana,
- ilość betonu w metrach sześciennych,
- godzinę załadunku.
- W 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

### Cement

Do produkcji betonu należy stosować cement zgodny z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną. Nie wolno używać cementów bardzo szybko wiążących, szybko wiążących, cementów siarczanowych ani cementów o wysokiej zawartości tlenku glinowego i cementów zawierających chlorek wapniowy. Cement powinien wykazywać odporność na agresywne oddziaływanie środowiska (a w szczególności wód), w którym beton zostanie zabudowany. W związku z powyższym powinno się przeprowadzić ocenę trwałości cementu dla warunków pracy betonu w oparciu o analizę wód gruntowych. Z uwagi na możliwość reaktywnego działania kruszywa z alkalicznymi składnikami cementu należy stosować cementy niskoalkaliczne (NA) wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważną, chyba, że na podstawie wyników przeprowadzonych przez Wykonawcę badań Inżynier uzna kruszywo za niereaktywne.

## Magazynowanie:

1. cement pakowany (workowany) – składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);

2. cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, do czyszczenia oraz kłamry na wewnętrznych ścianach).

Składowanie cementu luzem dopuszczalne jest wyłącznie za zgodą Inżyniera. Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

3. 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,

4. po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie

## Domieszki do betonu

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Domieszki Wykonawca można zastosować w celu:

- zwiększenia urabialności betonu bez zwiększania stosunku wody do cementu,
- uzyskania kontrolowanego i ograniczonego opóźnienia tężenia betonu,
- zwiększenia trwałości betonu,
- ograniczenia odsączenia wody i związanego z tym osiadania i pęknięcia betonu.

Bez pisemnego zalecenia lub zgody Inżyniera nie wolno stosować domieszek do betonów i cementów zawierających dodatki. Jeżeli nie przewiduje tego dokumentacja projektowa, zgoda na zastosowanie domieszek nie zostanie wydana, chyba, że 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 projektowane parametry betonu lub powodujących korozję zbrojenia. Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu. Stosowanie domieszek wykorzystywanych do produkcji betonu płynnego oraz domieszek dodawanych w miejscu lania betonu będzie dozwolone wyłącznie w szczególnych okolicznościach, gdy wykazane zostaną wyraźne korzyści techniczne płynące z ich użycia. Receptury betonu z domieszkami musi opracować laboratorium autoryzowane przez dostawcę (producenta) tychże domieszek, a ich skuteczność musi spełniać wymagania Kontraktu.

## Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno być zgodne z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną. Rodzaj kruszywa, jego uziarnienie i właściwości, np. kształt ziaren, mrozoodporność, ścieralność, zawartość pyłów, należy dobrać biorąc pod uwagę:

- realizację robót,
- przeznaczenie betonu,
- warunki środowiska, na które będzie narażony beton,
- wszelkie wymagania dotyczące odsłoniętego kruszywa lub kruszywa przy mechanicznym wykańczaniu powierzchni betonu

Maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać, uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

## Woda zarobowa

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3. lub równoważnej

## Stal zbrojeniowa

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w normach wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych oraz powołanych w dokumentach związanych.

Do każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej na budowę wytwórca zobowiązany jest załączyć zaświadczenie o jakości (atest) stwierdzające zgodność wyrobu z wymogami norm państwowych. Każda wiązka prętów stali dostarczanej na budowę powinna być zaopatrzona, co najmniej w dwie przywieszki, na których należy podać w sposób trwały: znak wytwórczy, średnice nominalną, znak stali, numer wytopu lub partii, znak obróbki cieplnej. Dostarczoną na budowę każdą partię stali zbrojeniowej należy poddać kontroli sprawdzając: zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na przywieszkach załączonych do kręgów i wiązek prętów. Ponadto, należy sprawdzić wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów dostarczonych w wiązkach. Dostarczana na Teren Budowy stal zbrojeniowa, jak również gotowe do wbudowania elementy zbrojenia (pręty) powinny być składowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych składowiskach, które zabezpiecząby je przed zanieczyszczeniami, wpływem czynników atmosfery oraz uszkodzeniami mechanicznymi.

### 2.2.4.6.3 Wymagania dla materiałów w zakresie robót montażowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót montażowych będących przedmiotem niniejszego WWiORB są:

- prefabrykaty konstrukcji stalowych obiektów, warstwy związane, łączniki,
- prefabrykaty konstrukcji stalowych obiektów ze stali k.o., warstwy związane, łączniki,
- 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,
- prefabrykaty żelbetowe płytowe o powierzchni wykończonej fabrycznie, okucia, ramy osadcze, uchwyty ze stali k.o. (przekrycia kanałów),



- warstwy i elementy związane z elementami konstrukcyjnymi: blacha fałdowa ocynkowana, obróbki blacharskie dachów, folie izolacyjne, pokrycia połaci dachowych, izolacje cieplne, panele PCV obudowy krawędzi dachów, podstawy dachowe urządzeń wentylacyjnych,
- rury i rynny odwodnienia dachów: systemowe z blachy tytanowo - cynkowej,
- obróbki blacharskie: z blachy tytanowo-cynkowej,
- urządzenia dźwigowe,
- prefabrykaty ogrodzenia terenu.

### **Materiały Montażowe**

- beton cementowy montażowy,
- zaprawy montażowe,
- łączniki i kotwy śrubowe atestowane,
- pręty stalowe
- kruszywa mineralne
- elektrody do spawania,
- farby do naprawy powłok antykorozyjnych,
- kleje, pianki rozprężne, masy elastyczne.

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **2.2.4.6.4 Wymagania dla materiałów w zakresie robót wykończeniowych**

#### **Elementy wyposażenia**

- drabiny stalowe, wycieraczki systemowe oraz włązy, przekrycia otworów montażowych, pomosty technologiczne, schody, zadaszenia, konstrukcje wsporcze drobnowymiarowe, kratki wentylacyjne, ściekowe i żaluzje wentylacyjne, włązy nietypowe,
- elementy prefabrykowane podłóg systemowych podwójnych (podniesionych):
- elementy prefabrykowane stropów podwieszanych z płyt z prasowanej wełny mineralnej na ruszcie stalowym, łączniki, wieszaki, kotwy, listwy wykończeniowe,
- drzwi stalowe i aluminiowe systemowe szklone lub pełne, elementy prefabrykowane ocynkowane i malowane proszkowo, izolacja pianą poliuretanową, okucia, samozamykacze, uszczelnienia, zawiasy, zamki i klamki systemowe,
- bramy stalowo-aluminiowe systemowe rolowane i uchylne, elementy prefabrykowane ocynkowane i malowane proszkowo, panele aluminiowe izolowane pianą poliuretanową, okucia, uszczelnienie, mechanizmy otwierania, zamki i uchwyty systemowe, instalacja zdalnego otwierania,
- okna z profili systemowych PCV, elementy prefabrykowane z profili 4-komorowych, wzmocnienia stalowe, skrzydła rozwieralno-uchylne, szyby zespolone izolacyjne, okucia, zawiasy, uszczelnienia, zdalne otwieracze, elementy mikrowentylacji (szczelinowe) systemowe,
- balustrady systemowe, wszystkie elementy wykonane ze stali k.o., wymagania: wysokość 110 cm, odbojnica 15 cm, pręt pośredni na wysokości 60 cm, linka przeciw ptaćtu nad pochwytem, rozstaw słupków max 1,5 m, kształtowniki rurowe wykończone przez polerowanie,

- stopnie żłazowe do komór zgodne z normą wykazana w punkcie 5.3 lub równoważną, typu ciężkiego ze stali nierdzewnej,
- włązy żeliwne spełniające wymagania norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

### **Materiały wykończeniowe**

- płytki ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej 3% wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- zaprawy budowlane zwykłe wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- płytki i kształtki podłogowe kamionkowe wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych,
- płyty gipsowo-kartonowe wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- spoiwo gipsowe – gips szpachlowy, tynkarski wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- piasek do zapraw budowlanych wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- cement murarski wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- cement portlandzki biały wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- płytki ceramiczne wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- płytki ceramiczne elewacyjne wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- asfaltowa emulsja anionowa wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- lepiki, masy, roztwory asfaltowe stosowane na zimno wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- płyty styropianowe PS-E wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- masy tynkarskie do wypraw pocienionych elewacyjnych wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- farba emulsyjna akrylowa do wymalowań wewnętrznych,
- zaprawy klejowe elastyczne i zaprawy spoinowe systemowe do układania płytek typu „gress”,
- masa posadzkowa z żywic epoksydowych bezrozpuszczalnikowych dwuskładnikowych chemoodpornych wraz z gruntownikiem (materiały systemowe atestowane),
- zaprawa podposadzkowa samopoziomująca systemowa o właściwościach elastycznych,
- elementy okuć krawędziowych i towarzyszących ze stali K.O.,
- kratki ściekowe stalowe typowe (stal K.O.),
- elementy prefabrykowane koryt ściekowych z polimerobetonu systemowe,
- płyty dźwiękochłonne poliestrowe gr. 4 cm klejone do podłoża,
- materiały montażowe systemowe (kleje, kotwy, siatki, ruszty, zawiesia, listwy, łączniki.

### **Materiały montażowe**

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

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ

#### **2.2.4.7 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB-00.

### 2.2.4.7.1 Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót ziemnych

Roboty ziemne związane, z wykonywaniem wykopów, prowadzone mogą być ręcznie lub przy użyciu następującego sprzętu mechanicznego :

- Koparka z osprzętem przedsiębiornym, podsiębiernym
- Spycharka
- Ładowarka
- Koparko ładowarka
- Równiarka
- Walec wibracyjny lub statyczny
- Zagęszczarka wibracyjna
- Ubijak( skoczek) do zagęszczania

### 2.2.4.7.2 Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetowych

Do wykonywania robót betonowych należy użyć następującego sprzętu :

- Zacieraczki do betonu
- Agregaty strumieniowo-pompowe do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej,
- Deskowania powinny spełniać wymagania techniczne określone w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej
- Maszyny do obróbki stali zbrojeniowej
- Sprężarka do czyszczenia powierzchni betonu piaskiem
- Sprężarka do czyszczenia powierzchni betonu wodą
- Zagęszczarki, wibratory do betonu

### 2.2.4.7.3 Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót montażowych

Do wykonywania robót montażowych należy stosować następujący, sprawny technicznie oraz zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt :

- dźwig samojezdny 6÷32 T,
- spawarka elektryczna 300A,
- elektronarzędzia ręczne.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

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

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

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

### 2.2.4.7.4 Wymagania dla sprzętu w zakresie wykonywania robót wykończeniowych

Do wykonywania robót wykończeniowych należy stosować następujący, sprawny technicznie oraz zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt :

- elektronarzędzia mechaniczne,
- mieszarka do zapraw 3 m<sup>3</sup>/h

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

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 wymogami PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

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

## 2.2.4.8 Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

### 2.2.4.8.1 Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót ziemnych

Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo, przewidzieć należy samochody samowyładowcze – wywrotki. Samochody skrzyniowe do przewozu materiałów do umocnienia i odwodnienia wykopów. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie oraz posiadać wymagane dokumenty dopuszczające do użytkowania pojazdów w ruchu lądowym.

### 2.2.4.8.2 Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetowych

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- Samochód-mieszarka do transportu mieszanki betonowej
- Pompa hydrauliczna do betonu na podwoziu samochodowym
- Przyczepa do transportu stali zbrojeniowej, dłuższa

Transport mieszanki betonowej należy wykonywać przy pomocy mieszalników samochodowych ( tzw. gruszek). Ilość gruszek należy tak dobrać aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Podawanie i układanie mieszanki betonowej można wykonywać przy pomocy pompy do betonu lub innych środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Czas transportu mieszanki nie powinien być dłuższy niż :

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

### 2.2.4.8.3 Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót montażowych

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

- samochód skrzyniowy ciężarowy 5-10T,
- ciągnik z naczepą dłużycową,
- samochód dostawczy 0,9T,

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami WWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem jak i rzeczowym.

### 2.2.4.8.4 Wymagania dla transportu w zakresie wykonywania robót wykończeniowych

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

- samochód ciężarowy skrzyniowy 10÷15 T
- samochód dostawczy 0,9T.

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z wymogami PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### 2.2.4.9 Wykonanie robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w WWiORB-00.

#### 2.2.4.9.1 Wymagania dotyczące wykonywania robót ziemnych

Podstawowe wymagania w zakresie :

- Wykonania wykopów
- Wykonania nasypów
- Zabezpieczenia budowli ziemnych i robót ziemnych
- Robót ziemnych w okresie mrozów

Są zgodne z wytycznymi wykazanymi w punkcie 5.3 lub równoważnymi.

##### 2.2.4.9.1.1 Umocnienie i ochrona wykopów

Tam gdzie jest to niezbędne wykopy powinny być umocnione zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz normami wykazanymi w punkcie 5.3 lub równoważnymi i sztuką budowlaną, tak aby zapobiec ewentualnym ruchom i osunięciom ziemi, które mogłyby powodować zagrożenie dla osób pracujących, lub mogłyby doprowadzić do opóźnienia lub niewłaściwej realizacji obiektu. Umocnienia należy odpowiednio utrzymywać aż do czasu, gdy stan wykonania prac będzie wystarczająco zaawansowany, tak aby umocnienia mogły zostać bezpiecznie usunięte. Wykonanie wykopów skarpowych jest dozwolone w przypadku gdy ściany tych wykopów w obrębie Terenu Budowy, bez szkody ani naruszenia istniejących instalacji, własności lub konstrukcji. Wykopy należy zabezpieczyć odpowiednimi barierami ochronnymi oraz oznaczyć stosownymi znakami ostrzegawczymi, taśmami, oświetleniem. Wykopu należy również chronić przed zalaniem wodą opadową lub napływem ewentualnych wód gruntowych poprzez stosowanie właściwych odwodnień systemowych np. igłofiltry, itp.

##### 2.2.4.9.1.2 Odkład i zagospodarowanie gruntu

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z robót ziemnych, a także zagospodarować nadmiar gruntu oraz grunt nie nadający się do wykorzystania robót w sposób zgodny z wymaganiami ustawy o odpadach.

Wszelkie koszty związane z usunięciem gruntu z Terenu Budowy, transportem gruntu, koszty składowania gruntu na składowiskach ( np. załadunku, wyładunku, przemieszczania gruntu, formowania nasypów i inne), koszty zagospodarowania gruntu zgodnie z wymaganiami ustawy o odpadach i opłaty z tym związane, ponosi Wykonawca i należy je odpowiednio uwzględnić w cenie oferty Wykonawcy.

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

### 2.2.4.9.1.3 Wykopy wykonywane 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.

### 2.2.4.9.2 Wymagania dotyczące wykonywania robót betonowych i żelbetowych

#### 2.2.4.9.2.1 Zalecenia ogólne

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inżyniera) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach, 7. sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania), 9. zestawienie koniecznych badań.
- Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:
  - prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp., 11. prawidłowość wykonania zbrojenia,
  - zgodność rzędnych z projektem,
  - czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
  - przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
  - prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
  - prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosc kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
  - gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami normwykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

#### 2.2.4.9.2.2 Przygotowanie zbrojenia

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka



cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardziny, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłków stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek.

### 2.2.4.9.2.3 Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru. Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie albo zgrzewanie, a dla stali, dla której termiczne połączenie jest niedopuszczalne przez wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6mm.

### 2.2.4.9.2.4 Mieszanka betonowa

Kruszywa i cement Wykonawca winien dzielić na partie za pomocą dokładnych i wydajnych, ważących urządzeń dozujących. Cement Wykonawca winien ważyć osobnymi wagami. Wykonawca winien przewidzieć proste środki do regulacji ilości wody doprowadzanej do mieszacza. Konieczne jest zainstalowanie przepływomierza, zapewniającego ścisłą kontrolę nad ilością wody doprowadzanej do mieszalnika oraz umożliwiającego prowadzenie odpowiedniego rejestru. Jeżeli producent nie zaleci inaczej, domieszki Wykonawca winien dozować wraz z wodą zarobową do mieszanki betonowej w granicach czasu wyznaczonego na tę czynność. Dozowanie domieszek do betonu może odbywać się wyłącznie przy użyciu specjalnych urządzeń dozujących (dozatorów). Wyniki przeprowadzonych kontroli Wykonawca winien zarejestrować i przekazywać Inżynierowi. Wszystkie materiały razem z wodą Wykonawca winien dokładnie wymieszać przed ich rozładowaniem. Czas mieszania nie może być krótszy od zaleceń producenta. Przed przyjęciem betonu na budowie każde świadectwo musi zostać podpisane przez Inżyniera lub członka jego zespołu, a jeden egzemplarz powinien pozostać na Placu Budowy. Podpis Inżyniera nie stanowi dowodu przyjęcia betonu. Po zmieszaniu beton Wykonawca winien dostarczyć na miejsce jego ostatecznego przeznaczenia możliwie jak najszybciej, wykorzystując do tego celu metody pozwalające zapobiec segregacji, utracie lub zanieczyszczeniu jego składników. Po rozładowaniu betonu z instalacji mieszającej nie wolno dodawać do betonu wody, beton zaś Wykonawca winien wylać i zagęścić nie później niż dwie godziny po zakończeniu mieszania składników.

Betony Wykonawca winien układać regularnymi warstwami, każda o grubości nieprzekraczającej 500 mm, i zagęszczać wibratorami zanurzeniowymi, obsługiwanymi przez odpowiednio przeszkolonych i nadzorowanych pracowników.

Betonu nie można upuszczać na miejsce z wysokości przekraczającej 2 m. Wibratory muszą przenikać przez całą głębokość warstwy betonu, a tam gdzie wcześniej wykonano dolną warstwę ze świeżego betonu, muszą one w nią wnikać i ponownie ją przewibrować w celu uzyskania skutecznego powiązania obu warstw. Wibratory nie mogą zetknąć się ze zbrojeniem ani z szalowaniem. Wykonawca winien unikać nadmiernych i zbyt niskich wibracji, a wibratory powinno się wyjmować z betonu powoli, tak, aby zapobiec powstawaniu próżni. Wykonawca winien zachować ostrożność podczas zagęszczania betonu przy elementach zbrojenia – beton



Wykonawca winien tam zagęścić dokładnie, ale bez powodowania przesunięcia prętów. Nie jest dozwolone zagęszczanie ręczne. W każdym miejscu lania betonu Wykonawca winien umieścić wystarczającą ilość wibratorów, które pozwolą na bezzwłoczne i dokładne zagęszczenie betonu. Betonowe posadzki Wykonawca winien odlać jako pojedynczą warstwę, z wyjątkiem przypadków, gdy zalecono inaczej albo, kiedy uzyskano pisemną aprobatę dla zastosowania alternatywnej metody konstrukcyjnej.

Wykonawca winien podjąć odpowiednie środki zapobiegające wprowadzaniu do betonu zanieczyszczeń znajdujących się na obuwiu sporządzających go pracowników i innych zanieczyszczeń, a tam gdzie beton umieszczany jest bezpośrednio na powierzchni dna wykopów, miękki materiał Wykonawca winien najpierw usunąć.

### 2.2.4.9.3 Wymagania dotyczące wykonywania robót montażowych

#### 2.2.4.9.3.1 Montaż konstrukcji i elementów stalowych drobnowymiarowych

Metoda montażu konstrukcji powinna być określona w projekcie montażu na podstawie założeń projektowych, warunków placu 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.

#### 2.2.4.9.3.2 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 (tworząc warstwę tlenku).

#### 2.2.4.9.3.3 Montaż na kotwy wklejane

- 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,
- po zagruntowaniu gniazd środkiem poprawiającym przyczepność osadzić kotwy na niekurcziwej płynnej zaprawie na bazie cementu o wysokich właściwościach mechanicznych (wymagania jak dla betonu klasy C45/55).

#### 2.2.4.9.3.4 Montaż na śruby fundamentowe

- elementy należy montować po okresie dojrzewania betonu w stopach fundamentowych, na śruby fundamentowe,
- roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi WTWiOR dla konstrukcji stalowych wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

#### 2.2.4.9.3.5 Montaż metodą spawania

- roboty montażowe wykonać zgodnie z wytycznymi norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych

### 2.2.4.9.3.6 Roboty antykorozyjne

- powłoki malarskie wykonać zgodnie z wytycznymi farbami epoksydowymi chemoodpornymi,
- przygotowanie powierzchni wykonać zgodnie z wytycznymi norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych,
- ocenę grubości powłok wykonać zgodnie z wytycznymi norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych,
- powłoki malarskie wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta farb.

### 2.2.4.9.3.7 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 specyfikacji i 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,
- stężenia z blachy fałdowanej zabezpieczające elementy przed zwichrzeniem lub zapewniające stateczność konstrukcji,
- podniesienia wykonawcze warsztatowe i montażowe,
- 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:

- fundamenty, śruby kotwiące i inne podpory konstrukcji powinny być przygotowane odpowiednio do połączenia z konstrukcją przed rozpoczęciem montażu.
- Podpory konstrukcji uzależnione od warunków gruntowo-wodnych na obszarze inwestycji i opracowania projektanta.
- Podpory konstrukcji należy utrzymywać przez cały okres montażu w stanie zapewniającym przekazywanie obciążeń.

### Prace montażowe:

- Elementy konstrukcji powinny być trwale i widocznie oznakowane zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Transport i składowanie elementów należy wykonywać w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych.
- Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości.
- W każdym stadium montażu konstrukcja powinna mieć zdolność przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami.

- Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona.
- Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonywane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części.
- Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych właściwościach plastycznych, jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przez wypadnięciem.
- W połączeniach śrubowych zakładkowych szczelina w styku niesprężanym nie powinna przekraczać 2 mm, a w styku sprężanym 1 mm. Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze niż 2 mm.

### Tolerancje usytuowania podpór:

- Odchyłki osi podpór powinny być mierzone w odniesieniu do ustalonej na poziomie fundamentów siatki słupów wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych..
- Odchylenie od właściwego położenia punktu centralnego grupy śrub kotwiących nie powinno być większe niż  $\pm 6$  mm.
- Dopuszczalna odchyłka położenia śruby w grupie śrub kotwiących mierzona jest w odniesieniu do punktu centralnego grupy śrub.
- Dopuszczalne pochylenie osi śruby kotwiącej w stosunku do wymaganego kierunku wynosi 1 mm na 20 mm.

### Tolerancje montażu:

- Osie słupów na poziomie stóp powinny być usytuowane z dokładnością  $\pm 5$  mm.
- Spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością  $\pm 5$  mm w stosunku do wymaganego poziomu.
- Poziom belek należy mierzyć od rzeczywistego poziomu stropu.
- Dopuszczalna odchyłka w środku rozpiętości zmontowanej belki w płaszczyźnie pionowej lub poziomej wynosi 1/750 rozpiętości, lecz nie więcej niż 3 mm. Odchyłkę należy mierzyć od linii prostej lub kształtu projektowanego po uwzględnieniu strzałki ugięcia.
- Wzajemne boczne przesunięcie pasów w środku rozpiętości belki nie powinno być większe niż  $\max [1/100 h, 10 \text{ mm}]$ , gdzie  $h$  - wysokość belki.
- Dopuszczalna odchyłka końca belki wspornikowej mierzona w stosunku do punktu podparcia wynosi 1/300 długości belki.
- W połączeniach śrubowych doczołowych, w których wymagany jest docisk na całej powierzchni styku szczeliny w styku blach czołowych po dokręceniu śrub nie powinny być większe niż 1 mm lokalnie.

### Ochrona przed korozją:

- Powierzchnia stali bezpośrednio przed nałożeniem powłoki gruntującej powinna być oczyszczona według wymagań projektowych nie mniej niż do drugiego stopnia czystości wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej, przy zachowaniu odpowiedniej chropowatości.
- Przed metalizacją natryskową powinno być stosowane piaskowanie.
- Powierzchnie elementów przeznaczonych do styku z betonem powinny być oczyszczone do 3 stopnia czystości wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej i pozostawione nie malowane, jeżeli w projekcie nie podano inaczej.
- Malowanie konstrukcji należy wykonywać według wymagań podanych w gwarancji trwałości powłok. Poszczególne powłoki powinny różnić się kolorami.
- 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.

- Powłoki metalowe powinny spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

### 2.2.4.9.4 Wymagania dotyczące wykonywania robót wykończeniowych

Roboty wykończeniowe przewidziane do realizacji w ramach budowy obiektów kubaturowych obejmują swoim zakresem wykonanie: izolacji cieplnych i akustycznych, tynków z wyprawami malarskimi i okładzinami z płytek, posadzek, sufitów podwieszonych i elewacji.

Dla wszystkich obiektów przyjęto rozwiązania materiałowe zunifikowane, jak niżej:

- elementy wyposażenia stałego: balustrady, pomosty, schody, włazy, przekrycia otworów montażowych, kratki ociekowe i wentylacyjne, drabiny, wycieraczki zaprojektowano ze stali k.o.,
- drzwi stalowe, aluminiowe i drewniane, systemowe,
- bramy stalowo-aluminiowe rolowane i uchylne,
- okna z profili PCV systemowe,
- tynki wewnętrzne standardowe cementowo-wapienne wykończone powłokami malarskimi z farb emulsyjnych akrylowych, tynki gładzone zaprawą gipsową,
- okładziny ceramiczne wewnętrzne ścian i posadzek z płytek „gress” na kleju i spoinie systemowej (płytki posadzek przeciwpoślizgowe),
- posadzki przemysłowe – z mas na bazie żywicy epoksydowej lub poliuretanowej, cienkowarstwowe przeciwpoślizgowe, barwione oraz z płytek terakota kwasoodpornych,
- sufity podwieszane z płyt gipsowo-kartonowych ognioodpornych mocowanych podwójnie na konstrukcji stalowej oraz z płyt z wełny mineralnej, prasowanych na konstrukcji segmentowej stalowej,
- wykończenie elewacji – izolacja cieplna z płyt styropianowych lub wełny mineralnej oraz tynk szlachetny strukturalny cienkowarstwowy zbrojony siatką z włókna szklanego, w zakresie kotłowni wykończenie elewacji jednocześnie ściany stanowić będą płyty warstwowe z rdzeniem z wełny mineralnej
- wykładziny izolacji akustycznych z płyt systemowych poliestrowych gr. 4 cm klejonych do podłoża.

#### 2.2.4.9.4.1 Posadzki

- 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  $I_s=0,98$ ),
- konstrukcja podłóg układanych na podłożu gruntowym musi zapewniać ochronę przed wilgocią oraz wymaganą izolacyjność cieplną,
- w pomieszczeniach typu „mokrego” należy w podłodze zainstalować urządzenia odpływowe oraz izolację wodoszczelną bezpośrednio pod posadzką,
- konstrukcje podłóg w pomieszczeniach narażonych na działanie płynnych substancji chemicznych muszą być wykonane z materiałów odpornych na działanie tychże substancji i posiadać izolacje z materiałów o wymaganej odporności chemicznej,
- 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 dylatacyjne o charakterze izolacyjnym i przeciwskurczowym,
- szczeliny dylatacyjne muszą być wykonane w miejscach, w których zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu rozszerzalności cieplnej i pęcznienia materiałów posadzki,
- szczeliny izolacyjne muszą być wykonane dla oddzielenia podłogi od innych elementów konstrukcji budynku (ścian, słupów, fundamentów urządzeń) oraz w miejscach zmiany grubości podkładu i zmiany typu konstrukcji podłogi,
- szczeliny przeciwskurczowe muszą być wykonane w podkładach i posadzkach z zaprawy cementowej i betonu cienkowarstwowego jako nacięcia o głębokości  $1/3 \div 1/2$  grubości warstwy wypełnione odpowiednią masą elastyczną i powinny dzielić powierzchnię podłogi na pola o powierzchni nie większej niż 16m<sup>2</sup>,
- 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<sup>2</sup>,
- 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,
- powierzchnie wszystkich otworów montażowych, włączów nietypowych lub kanałów kablowych lub z rurociągami należy zlicować z wierzchem posadzki lub pomostu,
- płyty nad kanałami kablowymi (w budynkach) powinny być wykonane jako żelbetowe w ramce stalowej, wyłożone płytkami identycznymi jak stosowane na posadzce w danym pomieszczeniu; każdy segment powinien posiadać otwory do demontażu zabezpieczone przed wylupywaniem materiału wierzchniego płyty.

#### 2.2.4.9.4.2 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, odporność na poślizg, względy estetyczne,
- wymagane badania podkładu betonowego: ocena odporności na odrywanie (min. 1,5 N/mm<sup>2</sup>), 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 wyprowadzić szczeliny dylatacyjne skurczowe i rozszerzania,
- gruntowanie i impregnacja chłonnych podłoży: wykonać 2-komponentową żywicą reaktywną zawierającą rozpuszczalnik, systemową,
- ułożenie warstwy zamykającej o grubości  $0,1 \pm 0,3$  mm z 2-komponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej – materiał systemowy,
- ułożenie powłoki zasadniczej grubości  $2 \pm 3$  mm z bezrozpuszczalnikowej elastyfikowanej barwnej 2-komponentowej żywicy reaktywnej na bazie żywicy epoksydowej.

### 2.2.4.9.4.3 Tynki zewnętrzne

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  $25^{\circ}\text{C}$  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 zaleca się stosować do produkcji zaprawy gotowych mieszanek typu suchego 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 obrzutki, 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.
- Obrzutkę na podłożach ceramicznych, kamiennych, z betonów kruszynowych lub z betonów komórkowych należy wykonywać z zaprawy cementowej 1:1 o konsystencji odpowiadającej 10-12cm zagłębienia stożka pomiarowego. Grubość obrzutki powinna wynosić 3-4mm. Obrzutka na podłożu drewnianym powinna być wykonana z zaprawy gipsowo-wapiennej o stosunku 0,1:1:2, gliniano-cementowej (pod tynk gliniany lub gliniano-cementowy) o stosunku 1:0,6:8. Konsystencja zaprawy powinna odpowiadać 7-10cm zanurzenia stożka pomiarowego. Na podłożu drewniane obrzutkę można nanosić pacą, dokładnie dociskając ją do podłoża. Grubość obrzutki wraz z podkładem powinna wynosić ok. 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 7-10cm 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 zcierać jednolicie gładką packą drewnianą lub zaprawą gipsową.



Dopuszczalne odchylenia tynków zgodnie z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną

#### 2.2.4.9.4.4 Okładziny ścian i posadzek z płytek ceramicznych lub gress:

Płytki ceramiczne wypalane są z odpowiednio wyselekcjonowanych i przetworzonych gliniek. Na rynku występują następujące ich rodzaje:

- Glazura – stosunkowo miękka i łatwa w obróbce. Nasiąkliwość płytek wynosi od 10 do 20%, co wyklucza stosowanie glazury na zewnątrz budynków. Dekoracyjna warstwa szkliva nie jest odporna na ścieranie, stąd stosowanie glazury ograniczone jest do okładzin ściennych.
- Terakota – płytki wypalane w wyższej temperaturze, mają mniejszą nasiąkliwość (od 3 do 8%) i większą wytrzymałość niż glazura. Umożliwia to stosowanie ich na posadzkach, ale nie wszystkie rodzaje terakoty są mrozoodporne. Szklwiona terakota (produkowane są też płytki nieszkliwione) stosowana na posadzkach powinna mieć odpowiednią odporność na ścieranie.
- Gresy – prasowane, a następnie spiekane w temperaturze  $>1200^{\circ}\text{C}$ , mają wygląd i właściwości zbliżone do skał magmowych: wysoką wytrzymałość, nasiąkliwość poniżej 0,5% i bardzo małą ścieralność. Gresy są mrozoodporne i mogą być poddawane najcięższym warunkom eksploatacji. Produkowane są jako matowe i polerowane. Do ich mocowania zaleca się stosowanie zapraw klejących o podwyższonej przyczepności.

#### 2.2.4.9.4.5 Klasyfikacja podłoży pod okładziny jest następująca:

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

Przy układaniu płytek ceramicznych metodą cienkowarstwową mają zastosowanie normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne.

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 wg wytycznych zamieszczonych w punkcie 5.3 lub równoważnych. Przystępując do układania płytek należy stosować niżej wymienione zasady:

- sprawdzić wytrzymałość podkładu na odrywanie sprzętem przenośnym (wymagane 1,5 N/mm<sup>2</sup>),
- 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÷5mm, 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.
- krawędzie pionowe i poziome należy zakończyć listwą krawędziową.

#### 2.2.4.9.4.6 Powłoki malarskie

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 zaflutowane,
- 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.

### 2.2.4.9.4.7 Izolacje powłokowe

Izolacje powłokowe, zgodnie z Kontraktem, stanowią warstwy budowlane nanoszone na elementy konstrukcyjne spełniające funkcję izolacji wodochronnej oraz przeciwkorozyjnej i nanoszone metodą natrysku lub malowania.

W zależności od wymagań obiektu należy stosować:

- komponentowe bitumiczne masy uszczelniające,
- mikrozaprawy,
- komponentowe, wzbogacone tworzywem sztucznym, bitumiczne masy uszczelniające,
- 2-komponentowe żywice reaktywne na bazie żywicy epoksydowej.

Izolacje powłokowe wodochronne, tak pod względem materiałowym, jak i należytego wykonania Robót, muszą spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Przed opracowaniem koncepcji izolacji należy przeprowadzić pomiary wytrzymałości betonu na ściskanie i odrywanie oraz sprawdzić stopień zawilgocenia. Podłoże, na które nałożone zostaną powłoki kryjące musi być czyste i nośne. Zabrudzenia pochodzenia chemicznego, mleczko cementowe itp. należy usunąć mechanicznie, termicznie lub hydraulicznie. Po takim przygotowaniu podłoża wytrzymałość na odrywanie wierzchniej powierzchni betonu powinno wynosić, co najmniej 1,5N/mm<sup>2</sup>. Uszkodzone obszary powierzchni betonowej należy usunąć i stosując system naprawy betonów PCC uzupełnić. W przypadku stwierdzenia rys należy zbadać przyczyny ich powstania i określić czy w danym przypadku należy zastosować iniekcję środkiem zamykającym rysy w sposób sztywny czy też elastyczny. Rysy skurczowe należy poszerzyć a następnie zamknąć za pomocą bezrozpuszczalnikową 2-komponentową żywicę reaktywną z odpowiednim gruntownikiem. Przed nałożeniem powłok ochronnych należy istniejącą nawierzchnię betonową przetrzeć drobnoziarnistą zaprawą wyrównującą, która zamknie wszystkie pory i drobne ubytki pozostawiając podłoże gładkie i wyrównane. Po wyschnięciu warstwy wygładzającej można zastosować system powłok izolacyjnych zgodnie z warunkami technicznymi wybranego producenta.

W przypadku wykonywania powłok z bezrozpuszczalnikowych, wodorozcieńczalnych żywic epoksydowych grubość powłoki wynosi 0,3÷2mm. Szczeliny dylatacyjne po ułożeniu węża polietylenowego dystansowego należy uzupełnić trwałą i bardzo elastyczną, bezrozpuszczalnikową 2-komponentową masą zalewową na bazie węglowodoru i poliuretanu

### 2.2.4.9.4.8 Montaż okien, drzwi i bram. Osadzanie okien

Ościeżnice okienne należy pewnie zakotwić w otworze budynku. W przypadku okien bezskrzydłowych ościeżnice należy zakotwić w miejscach, gdzie szyby będą mocowane klockami. W przypadku okien ze skrzydłami otwieranymi ościeżnice okienne należy zakotwić w miejscach, gdzie występują siły pochodzące z obciążenia skrzydłami zawias i łożysk. Kotwy powinny przenosić obciążenie wynikające z masy okien, naporu wiatru i przykładanych sił, wynikających z warunków eksploatacyjnych okien.

W oknach skrzydła należy tak dopasować, aby się szczelnie zamykały oraz aby prawidłowo działały jeszcze przed oszkleniem. Przed oszkleniem należy usunąć wszystkie błędy kształtu, jak równoległość, prostokątność, wchrowatość.

Skrzydła okien rozwieranych i uchylnych powinny być zaopatrzone w urządzenia bądź okucia pozwalające na łatwe ich otwieranie z poziomu podłogi lub pomostu oraz umożliwiać ustawienie skrzydeł otwieranych w wymaganym i pożądanym położeniu, umożliwiającym uzyskanie regulowanej wymiany powietrza w pomieszczeniu, z zapewnieniem bezpiecznego użytkowania, czyszczenia okien i ich naprawy.

Osadzanie drzwi i bram

Drzwi i bramy należy osadzić w ościeży ściany i przymocować do budynku za pomocą kotew, które powinny przenieść wymagane obciążenia.

Drzwi i bramy powinny posiadać kotwy umożliwiające ich przyspawanie do marek stalowych znajdujących się w ścianach budynku. Przed przyspawaniem kotew, drzwi lub ich ościeżnice

odpowiednio ustawić i wypoziomować. Elementy metalowe wbudowane należy zabezpieczyć przed przesunięciem się, aż do uzyskania przez zaprawę budowlaną, w której osadzono kotwy, wymaganej wytrzymałości na ściskanie, nie mniej jednak niż 5 MPa.

Drzwi i bramy należy montować zgodnie z wytycznymi szczegółowymi producenta, podanymi w karcie gwarancyjnej.

### **2.2.4.10 Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w WWIORB-00.

#### **2.2.4.10.1 Wymagania dotyczące kontroli jakości w zakresie wykonywania robót ziemnych**

Kontrolę jakości robót ziemnych należy prowadzić zgodnie z wymaganiami norm i przepisów zawartych w punkcie 5 lub równoważnych.

#### **2.2.4.10.2 Wymagania dotyczące kontroli jakości w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetowych**

##### **2.2.4.10.2.1 Zbrojenie**

Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte.

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu powierzchni
- sprawdzenie wymiarów
- sprawdzenie masy
- próba rozciągania wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- próba zginania na zimno wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej.

Usytuowanie prętów:

- otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
- rozstaw prętów w świetle: w zależności od sytuacji obliczeniowej oraz dobranych parametrów konstrukcji,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$  mm,
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$  mm,
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$  mm.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością:  $\pm 1$  mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

## 2.2.4.10.2.2 Mieszanka betonowa

Produkcja i układanie mieszanki betonowej oraz pielęgnacja betonu muszą być poddane kontroli jakości. Kontrola ta sprowadza się do kontroli produkcji i kontroli zgodności z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną. Procedury badania mieszanki powinna być zgodna z normami w wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnymi. Zwraca się uwagę na konieczność przedstawienia przez wykonawcę i zatwierdzenia przez Inżyniera PZJ, który w odniesieniu do betonu powinien zawierać m.in. podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie rodzaju, liczebności i terminów badań.

## 2.2.4.10.2.3 Konstrukcje betonowe

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

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp., sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
- prawidłowość wykonania robót zanikających np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.,
- przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalnie raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od niżej podanych:

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka (mm)
Odchylenia płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu	
a) na im płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	$\pm 20$
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	$\pm 8$
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	$\pm 5$

### 2.2.4.10.3 Wymagania dotyczące kontroli jakości w zakresie wykonywania robót montażowych

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.

Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami normy. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

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

- zgodności z dokumentacją projektową i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- jakości (wyglądu) powierzchni,
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi materiałami i dylatacji.

Roboty montażowe związane z zabudową pozostałych, nie wymienionych powyżej elementów obiektów kubaturowych i inżynierskich należy wykonać ściśle zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcjach dostawców i producentów.

Szczegółowe rozwiązania projektowe i technologiczne w/w elementów podlegają akceptacji Inżyniera.

### 2.2.3.10.3 Wymagania dotyczące kontroli jakości w zakresie wykonywania robót wykończeniowych

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 wytycznymi właściwych WTWIOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Badania tynków zwykłych będą przeprowadzane w sposób podany w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej i powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań, a w szczególności:

- zgodności z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- przyczepności tynków do podłoża,
- grubości tynku,
- wyglądu powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych



Badanie powłok malarskich będzie przeprowadzone przy temp. powietrza nie niższej niż +5°C, wilgotności mniejszej od 65% i będzie obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego, równomierności i jednolitego natężenia rozłożenia farby oraz zgodności barw ze wzorcem
- stwierdzenie braku prześwitów, skupisk lub grudek nieroztartego pigmentu lub wypełniaczy, plam, smug, zacieków, pęcherzy, śladów pędzla.
- dla farb olejnych i syntetycznych: sprawdzenie powłoki na zarysowanie i uderzenia, sprawdzenie elastyczności i twardości oraz przyczepności, zakres czynności kontrolnych dotyczący wykładzin podłóg i okładzin ścian będzie obejmować:
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia płytek; ułożenie płytek oraz ich barwę i odcień należy sprawdzać wizualnie i porównać z wymaganiami projektu technicznego oraz wzorcem płytek,
- sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny za pomocą łaty kontrolnej długości 2 m przykładanej w różnych kierunkach, w dowolnym miejscu; prześwit pomiędzy łatą a badaną powierzchnią należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości spoin za pomocą cienkiego drutu naciągniętego wzdłuż spoin na całej ich długości (dla spoin wykładzin podłogowych i poziomych okładzin ścian) oraz pionu (dla spoin pionowych okładzin ścian) i dokonanie pomiaru odchyień z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie związania płytek z podkładem przez lekkie ich opukiwanie drewnianym młotkiem (lub innym podobnym narzędziem); charakterystyczny głuchy dźwięk jest dowodem nie związania płytek z podkładem,
- sprawdzenie szerokości spoin i ich wypełnienia za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru; na dowolnie wybranej powierzchni wielkości 1 m<sup>2</sup> należy zmierzyć szerokość spoin suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm
- grubość warstwy kompozycji klejącej pod płytkami (pomiar dokonany w trakcie realizacji robót lub grubość określona na podstawie zużycia kompozycji klejącej).

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

- zgodności z dokumentacją projektową i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- jakości (wyglądu) powierzchni,
- prawidłowości wykonania krawędzi, naroży, styków z innymi materiałami i dylatacji.

## 2.2.4.11 Odbiór robót

Zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

### 2.2.4.11.1 Wymagania dotyczące odbiorów w zakresie robót ziemnych Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

W zakresie robót ziemnych odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają w szczególności :

- Podłoże gruntowe pod fundamenty konstrukcji, fundamenty maszyn i urządzeń a także nasypy
- Dno wykopu przygotowane do wykonania warstw podbudowy, ułożenia przewodu instalacji,
- Zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie lub zasypki

Próby końcowe

W ramach prób końcowych należy wykonać 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

### 2.2.4.11.2 Wymagania dotyczące odbiorów w zakresie robót betonowych i żelbetowych

W zakres wymagań dotyczących odbioru robót betonowych wchodzi sprawdzenie jakości robót, które obejmuje m. in. sprawdzenie :

- Prawidłowości położenia budowli w planie
- Prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, (np. szczelin dylatacyjnych)
- Przygotowania i montażu zbrojenia ( zbrojenie główne nie może być odsłonięte)
- Przygotowania i montażu elementów stalowych osadzonych w betonie
- Jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń takich jak raki i rysy ( łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1% całkowitej powierzchni danego elementu; stwierdzone raki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2 mm zaprawione masą asfaltową)
- Jakość izolacji antykorozyjnych i przeciwwilgociowych

2.2.4.11.3 Wymagania dotyczące odbiorów w zakresie robót montażowych  
Odbiór końcowy konstrukcji powinien obejmować sprawdzenie i ocenę dokumentów kontroli i badań z całego okresu realizacji w celu ustalenia, czy wykonana konstrukcja jest zgodna z projektem i wymaganiami niniejszej normy. W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji,
- odchyłki geometryczne układu,
- jakość materiałów i spoin,
- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych,
- stan i kompletność połączeń.

## Pomiary kontrolne

- Położenie elementów konstrukcji powinno być ustalane i oceniane metodami geodezyjnymi za pomocą odpowiedniego sprzętu pomiarowego z dokładnością niezbędną do zachowania wymaganych tolerancji montażu.
- Przed rozpoczęciem montażu należy operat geodezyjny określający usytuowanie i rzędne wysokościowe wszystkich podpór konstrukcji oraz oznaczyć na podporach ustalone pozycje montażowe słupów.
- Dokładność położenia elementów konstrukcji podczas montażu może być określana pod obciążeniem ciężarem własnym, jeżeli w projekcie nie podano inaczej. Przesunięcia od obciążenia użytkowego, jeśli mają znaczenie, powinny być podane w projekcie.
- Tolerancja montażu powinny być określone w odniesieniu do środków przekrojów na końcach lub osi środkowych na górnym lub zewnętrznym licu elementów z uwzględnieniem istotnego wpływu temperatury.

### **2.2.4.12 Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady dotyczące rozliczeń podano w WWiORB-00.

### **2.2.4.13 Dokumenty związane**

#### 2.2.4.13.1 Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót ziemnych

##### 2.2.4.13.1.1 Normy

Normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne.

##### 2.2.4.13.1.2 Inne przepisy

- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB,
- Wytyczne projektowania i wykonania przesłon przeciwfiltracyjnych i pionowych ścian w podłożu przy zastosowaniu zawieszin tiksotropowych wg ITB Warszawa, 1971r.

#### 2.2.4.13.2 Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót betonowych i żelbetowych

##### 2.2.4.13.2.1 Normy

Normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne.

##### 2.2.4.13.2.2 Inne przepisy

#### 2.2.4.13.3 Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót montażowych

##### 2.2.4.13.3.1 Normy

Normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne.

##### 2.2.4.13.3.2 Inne przepisy

- WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

### 2.2.4.13.4 Dokumenty związane w zakresie wykonywania robót wykończeniowych

#### 2.2.4.13.4.1 Normy

Normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne.

#### 2.2.4.13.4.2 Inne przepisy

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Część B – Roboty wykończeniowe, zeszyt 1 „Tynki”, wydanie ITB – 2003 rok.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część B zeszyt 5 Okładziny i wykładziny z płytek ceramicznych, wydanie ITB – 2004 rok.

## **2.2.5 Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży technologicznej (WWiORB-03)**

### **2.2.5.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.2.5.1.1 Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru jest wytwarzanie, montaż, badania, ocena zgodności oraz dokumentacja nowych urządzeń i instalacji objętych przepisami wykazanymi w punkcie 5 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego oraz wszelkimi warunkami wykonania i odbioru dla obiektów i urządzeń technologicznych.

#### **2.2.5.1.2 Zakres stosowania WWiORB**

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru dotyczą rurociągów wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej oraz elementów instalacji i obejmują:

- Wymagania dotyczące materiałów;
- Warsztatowe wykonywanie i badanie elementów w tym:
  - wykonywanie przeróbki plastycznej
  - wykonywanie złączy spawanych;
- Montaż rurociągów wraz z zamocowaniami;
- Badania złączy spawanych i elementów przerabianych plastycznie;
- Znakowanie rurociągów;
- Ocenę końcową rurociągów na zgodność z zasadniczymi wymaganiami bezpieczeństwa;
- Dokumentację powykonawczą rurociągów.

### **2.2.5.2 Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB stanowią wymagania dotyczące wykonania robót, w zakresie branży technologicznej, do których wchodzi m.in. :

- Prace przygotowawcze związane z przygotowaniem powierzchni magazynowych do składowania urządzeń i rurociągów technologicznych oraz ich elementów,
- Dostawa oraz zabezpieczenie na terenie budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu.
- Kontrola urządzeń i materiałów dostarczonych na teren budowy.
- Kompletne prace projektowe.
- Prace przygotowawcze związane z posadowieniem urządzeń technologicznych.
- Wykonanie niezbędnych przyłączy do istniejących instalacji technologicznych.
- Prace przygotowawcze związane z trasowaniem rurociągów.
- Prace montażowe dotyczące urządzeń oraz rurociągów technologicznych.
- Niezbędne badania i testy sprawdzające i odbiorowe.

## 2.2.5.3 Określenia podstawowe

Zgodne z definicjami określonymi w przepisach wykazanych w punktach: 5.1, 5.2, 5.3 i 5.4.

## 2.2.5.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

### 2.2.5.4.1 Standardy wykonania dla obiektów, instalacji i urządzeń technologicznych

#### 2.2.5.4.1.1 Maszyny wirujące

Maszyny wirnikowe, np. takie jak turbina, generator, wentylatory, pompy, sprężarki, dmuchawy oraz ich wirujące napędy elektryczne (silniki) będą spełniały poniższe wymagania oraz inne standardy techniczne nie wymienione a obowiązujące w tej części PFU.

Maszyny wirujące łącznie z fundamentami i napędami będą spełniać wymagania ujęte w normach wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych. Dla zapobieżenia możliwości przenoszenia drgań z urządzeń wirujących na inne instalacje i elementy konstrukcyjne otoczenia, zostaną zastosowane odpowiednie rozwiązania antywibracyjne (wibroizolatory, sprężyny, przekładki gumowe, itp.). Preferowaną regulacją wydajności urządzeń wirujących poprzez zastosowanie siników elektrycznych napędzających te urządzenia, zasilanych i sterowanych za pośrednictwem przetwornic częstotliwości.

Zanieczyszczenie powierzchni roboczych maszyn i urządzeń wynikające z ich użytkowania zgodnie z założonymi warunkami pracy oraz starzenie się materiałów, z których zostały wykonane, nie będzie powodować ograniczeń w zdolności tych maszyn i urządzeń do pracy oraz nie będzie powodowało ograniczenia ich parametrów.

Maszyny wirujące powinny zostać wyposażone w niezbędne elementy i systemy pomiarowe gwarantujące ich bezpieczeństwo techniczne, utrzymanie wysokiej niezawodności i sprawności.

Maszyny wirujące w miejscach wymagających stałej obsługi eksploatacyjnej nie będą generować hałasu o natężeniu większym niż 85 dB(A) w odległości 1m od urządzenia. Maszyny, których praca powoduje hałas przekraczający w/w poziom będą wyposażone w odpowiednie osłony akustyczne lub zainstalowane w wydzielonym pomieszczeniu.

#### 2.2.5.4.1.2 Armatura

Armatura będzie spełniała wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- zostanie dobrana z uwzględnieniem strat ciśnienia i wytrzymałości mechanicznej,
- zapewniać będzie funkcjonowanie i szczelność w pełnym zakresie parametrów medium (ciśnienie, temperatura, przepływ),
- konstrukcja armatury i jej materiał uwzględniać będzie wszelkie możliwe do wystąpienia w czasie eksploatacji warunki np. uderzenie hydrauliczne czy skokowe naprężenia termiczne,
- uszczelnienia będą odporne na wszystkie możliwe warunki pracy rurociągu,
- wymiana uszczelnienia dławicy nie będzie wymagać demontażu armatury z obiektu,
- armatura zwrotna narażona na uderzenia wodne powinna być zabezpieczona elementem tłumiącym,
- armatura o rozwiązaniu konstrukcyjnym dopuszczającym tylko jeden kierunek przepływu płynu, będzie zaopatrzona w trwały znak (strzałkę) o tym informujący,
- kierunek obrotów zamykania zaworu lub zasuwy będzie zgodny z kierunkiem obrotu wskazówek zegara,



- armatura regulacyjna będzie zabudowywana na rurociągach wraz z dodatkową armaturą odcinającą i linią obejściową umożliwiającą ręczne ustawienie wielkości przepływu medium,
- armatura regulacyjna będzie zaopatrzona w miejscowy, mechaniczny wskaźnik stopnia otwarcia (zamknięcia),
- tam gdzie to wymagane ze względu na automatyzację procesu (UAR), armatura regulacyjna powinna zostać wyposażona w napędy, z możliwością odwzorowania jej pozycji w systemie sterowania,
- materiał, z którego wykonana została armatura będzie dobrany odpowiednio do czynnika roboczego,
- armatura będzie zabudowana w sposób umożliwiający bezpośredni łatwy i zgodny z przepisami BHP dostęp do niej dla obsługi ruchowej i remontowej - w razie konieczności zostaną wykonane odpowiednie podesty.

### 2.2.5.4.1.3 Rurociągi

Rurociągi będą spełniały wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- warunki określone w punkcie 5.4,
- naprężenia dopuszczalne oraz obliczenia wytrzymałościowe grubości ścianek rur dla danej temperatury czynnika należy obliczać według przepisów UDT i normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej na min. 200 000 godzin pracy,
- owalność rur na łukach będzie spełniać wartości podane w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- ciśnienie obliczeniowe należy przyjąć według nominalnych ciśnień urządzeń lub istniejących instalacji,
- rozwiązania konstrukcyjne instalacji rurociągowych będą minimalizować koncentrację naprężeń rurociągów,
- materiały i wymiary rurociągów będą dobrane z odpowiednim uwzględnieniem wymaganej podatności na korozję i ścieralność.
- podparcia i zawieszenia rurociągów zostaną wykonane w sposób eliminujący przenoszenie nadmiernych sił i momentów na podłączone urządzenia,- trasy rurociągów nie będą kolidować z trasami komunikacyjnymi i przestrzeniami remontowymi,
- dla utrzymania wysokiej niezawodności instalacji należy zaprojektować trasy rurociągów tak, aby umożliwić odstawienie poszczególnych odcinków tras rurociągów dla ich bezpiecznego przeglądu/remontu,
- próba ciśnieniowa i szczelności rurociągu będzie przeprowadzona po płukaniu i oczyszczeniu, ale przed wykonaniem prac antykorozyjnych i izerskich,
- próby i nastawienie zaworów i urządzeń bezpieczeństwa będą przeprowadzone przed oddaniem rurociągu do ruchu,
- po zakończeniu montażu, rurociągi będą przepłukane wewnątrz i oczyszczone z zewnątrz,
- rurociągi zostaną wyposażone w linie spustowe (w najniższych punktach odcinków instalacji) i odpowietrzenia (w najwyższych punktach odcinków instalacji) do opróżnienia, napełniania i odpowietrzenia rurociągów,
- montaż rurociągów ma zapewnić odpowiednie ich pochylenie w celu umożliwienia ich całkowitego opróżnienia,
- zawory linii spustowych i linii odpowietrzających należy doprowadzić do poziomu obsługi,
- przejścia rurociągów przez ściany i stropy wymagają stosowania rur ochronnych oraz specjalnych kompensatorów (w warunkach gdzie to jest technicznie konieczne),

- rurociągi mają być zabezpieczone przez zamrażaniem przesyłanego medium poprzez zastosowanie systemów grzewczych, izolacji termicznej, a dla warunków awaryjnych wyposażone w instalacje pomocniczej do ich szybkiego i całkowitego opróżnienia,
- dla elementy instalacji rurociągowych (zawieszenia, aparatura pomiarowa, armatura) wymagające bieżącej obsługi (kontrola, regulacja,) należy zapewnić bezpośredni dostęp z podestów.

### 2.2.5.4.1.4 Kanały powietrza i spalin

Kanały powietrza i spalin będą spełniały wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- kanały będą wykonane w technologii spawanej; połączenia kołnierzowe dopuszczalne są w miejscach zainstalowania klap, kompensatorów bądź przyłączy do innych elementów instalacji powietrza i spalin,
- kanały powietrza będą wykonane ze stali węglowej o grubości minimum 4mm; kanały spalin i obudowa elektrofiltra (jeżeli będzie zastosowany) będą wykonane ze stali węglowej o grubości minimum 4mm, a w obszarach zagrożonych korozją wywołaną zanieczyszczeniem spalin przez agresywne substancje wykonane zostaną z blachy kwasoodpornej,
- konstrukcja kanałów, zapewni minimalne opory przepływu i jednorodny strumień medium w przekroju kanału; tam gdzie to konieczne wewnątrz kolan i łuków kanałów zamontowane zostaną odpowiednie elementy kierunkujące przepływ strumienia medium,
- konstrukcja kanałów uniemożliwi przenoszenie drgań, odpowiednie wydłużenia i przemieszania poszczególnych ich odcinków,
- konstrukcja kanałów ma zapewnić łatwą obsługę i remonty, w tym mają być wyposażone we włązy rewizyjne, których wymiary umożliwią transport największych gabarytowo części, przewidzianych projektowo do wymiany,
- w miejscach instalacji/kanałów spalin, narażonych na gromadzenie się popiołu zaprojektowane i zastosowane zostaną odpowiednie leje zsypowe z możliwością odprowadzenia popiołu w warunkach normalnej eksploatacji instalacji,
- kanały spalin i gorącego powietrza będą izolowane termicznie,
- do wszystkich elementów odcinających, regulacyjnych i pomiarowych (klapy, czujniki pomiarowe) zapewniony zostanie dostęp z poziomu podestów stałych.

### 2.2.5.4.1.5 Kominy

Kominy będą spełniały wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- Komin będzie zamontowany do fundamentu żelbetowego o odpowiedniej nośności.,
- Komin będzie wyposażony w następujące elementy:
  - trzon nośny,
  - przewód dymowy, zaizolowany termicznie, ze stali kwasoodpornej, dobrany zgodnie z normą PN EN 13084-7,
  - malowanie zewnętrzne w klasie korozyjności atmosfery wg EN ISO 12944-5: 2000,
  - dobrać na odpowiednio długim odcinku przewodów spalinowych lub na kominie przekrój pomiarowy spełniający wymagania określone w PN-Z-04030-7:1994. wyposażony w króćce pomiarowe zaopatrzone w gwinty umożliwiające montaż króćców pomiarowych o wymiarze M 64 x 4,
  - drabinę serwisową,
  - podest pomiarowy,
  - instalacje odgromową.

- Komin należy wykonać ze stali konstrukcyjnej nie gorszej niż S235JRG2 zabezpieczonej antykorozyjnie poprzez malowanie, powłoka wewnętrzna wykonana ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 304H.

### 2.2.5.4.2 Standardy dotyczące prac spawalniczych

Zastosowane technologie spawania będą spełniały wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- złącza spawane i ich obróbka cieplna muszą być zgodne z WPS i QAP,
- dla rurociągów kategorii II i III WPS powinny zostać zatwierdzone przez JN,
- złącza spawane muszą być trwale oznakowane i wyszczególnione w planie/zestawieniu spoin – powyższe dotyczy także znaków spawaczy,
- prace spawalnicze mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi uprawnieniami,
- spawacze wykonujący złącza instalacji kategorii II i III powinni mieć odpowiednie uprawnienia nadane przez JN,
- dokumenty stwierdzające posiadane uprawnienia spawaczy powinny być dostępne do wglądu dla Zamawiającego,
- wymagania dla materiałów dodatkowych do prac spawalniczych oraz procedury spawalnicze muszą być ujęte w instrukcjach technologii spawania (WPS) wraz z protokołami zatwierdzania instrukcji (WPQR) według norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

### 2.2.5.4.3 Standardy dotyczące izolacji

Zastosowana izolacja termiczna instalacji i urządzeń będzie spełniała wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- izolacja termiczna urządzeń i rurociągów będzie wykonana zgodnie z wymaganiami stosownych norm,
- konstrukcja zamocowań materiałów ogniotrwałych zapewni ich ochronę przed wpływem rozszerzalności cieplnej podłoża,
- izolacja wszystkich kołnierzy, armatury, włączów jak również izolacja rurociągów w miejscach połączeń spawanych podlegających określonym kontrolom, będzie przystosowana do wielokrotnego demontażu,
- powierzchnia izolacji będzie wytrzymała mechanicznie, łatwa do czyszczenia i niechłonna oleju,
- wszystkie rury, kanały i inne elementy, które mogą pracować w wysokiej temperaturze, muszą być izolowane tak, aby temperatura ich powierzchni nie przekraczała 50°C w ustalonej temperaturze powietrza równej 25°C i w żadnych warunkach nie będzie przekraczała 60°C,
- wszystkie elementy, które mają styczność z czynnikiem o temperaturze poniżej temperatury otoczenia, na których powierzchni może zachodzić kondensacja pary, będą izolowane,
- wszystkie elementy, których medium narażone jest na zamarzanie lub wykroplenie również powinny być izolowane,
- materiały izolacyjne nie mogą zawierać azbestu, produktów powodujących korozję i produktów palnych. Izolację będzie pokrywać poszycie zabezpieczające izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- arkusze pokrywowe większych powierzchni izolowanych będą ukształtowane w sposób zwiększający sztywność mechaniczną tych arkuszy,
- właściwości izolacyjne zastosowanych materiałów izolacyjnych nie powinny zmieniać się w całym okresie eksploatacji instalacji,
- tam gdzie zachodzi potrzeba przejścia nad izolowanym rurociągiem należy zabudować odpowiedni podest,

- izolacje termiczna należy wykonać tak, aby rozwiązania konstrukcyjne zamocowań urządzeń i rurociągów będą ograniczały straty ciepła i przenoszenie obciążeń termicznych.
- izolacja zostanie położona według technologii Wykonawcy zgodnie z obowiązującymi normami, postanowieniami Umowy i PFU,
- przed rozpoczęciem prac sprawdzany będzie stan powierzchni izolowanej,
- izolacja będzie wyposażona w konstrukcję nośną (szkielet). Szkielet powinien zabezpieczać przed osuwaniem izolacji, szczególnie na rurociągach pionowych (lub pochylonych) w przypadkach przemieszczeń termicznych, drgań rurociągu lub częściowego demontażu izolacji,
- przy zakładaniu izolacji musi być uwzględniony dostęp do króćców i przyłączy pomiarowych,
- na powierzchni obudowy izolacji rurociągów WP powinny być naniesione zaznaczenia spoin warsztatowych i montażowych.

## 2.2.5.5 Materiały i urządzenia

Materiały użyte do wytworzenia instalacji i armatury będą spełniały wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- armatura wykonana będzie ze staliwa, względnie stali węglowej niskostopowej i musi posiadać atesty i świadectwa przeprowadzonych prób i testów,
- wymagana jest wysoka klasa szczelności armatury, tj., co najmniej odpowiadająca wymaganiom normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- materiały rur użytych do wykonania, prefabrykacji i montażu instalacji rurociągowych muszą być odpowiednie do parametrów obliczeniowych (ciśnienie obliczeniowe, ciśnienie próbne, temperatura obliczeniowa, czas pracy,
- rurociągi oleju turbinowego wykonane będą z stali nierdzewnej wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- rurociągi wody zdemineralizowanej wykonane będą z stali nierdzewnej wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,
- rurociągi sprężonego powietrza wykonane będą z stali nierdzewnej wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej
- materiały elementów i urządzeń będą dobrane stosownie do ich warunków pracy, tj. ciśnienie, temperatura, korozja, erozja, itp., z uwzględnieniem stosownych norm i wytycznych UDT,
- materiały na uszczelnienie i uszczelki nie będą powodować korozji ani wydzielać substancji niebezpiecznych,
- materiały i ich grubości zostaną tak dobrane, aby ani ich korozja ani ich erozja nie wpływały negatywnie na elementy i osiągi instalacji w okresie ich eksploatacji.

### 2.2.5.5.1 Materiały na elementy ciśnieniowe

Wymagania dotyczące rurociągów wynikają z przepisów zawartych w punktach: 5.1, 5.2, 5.3 i 5.4.

Wymagania można podzielić na następujące grupy:

- **Wymagania podstawowe**  
zawarte są w normach przedmiotowych na wyroby hutnicze, ich spełnienie jest obowiązkowe
- **Wymagania dodatkowe (opcjonalne)**  
zawarte są w normach przedmiotowych na wyroby hutnicze. Konieczność ich stosowania może wynikać z wymagań norm na urządzenia ciśnieniowe, z parametrów pracy rurociągu, lub/i analizy zagrożeń, wówczas stają się one obowiązkowe. Istnieją również przypadki badań dodatkowych nie ujętych w normach przedmiotowych na wyroby hutnicze, a nakazanych tylko w normie na urządzenie ciśnieniowe. Przypadki, kiedy ma to zastosowanie są określone w Zestawieniu Materiałów
- **Zalecenia**  
wynikają z zaleceń zawartych w normach i specyfikacjach na materiały i/lub urządzenia ciśnieniowe, ich spełnienie nie jest obowiązkowe, decyzję o zastosowaniu zaleceń podejmuje Producent.

Przed przystąpieniem do zamówień materiałów Producent powinien zapoznać się z opisem do projektu, zwracając uwagę, czy są tam określone jakieś szczególne dodatkowe wymagania.

#### 2.2.5.5.1.1 Rury bez szwu ze stali niestopowych

##### **Wymagania podstawowe**

Antea Group S.A. – ul. Duleby 5, 40-833 Katowice  
KRS 0000140412 - NIP 634-00-19-148 - REGON 273345606

OPEC Gdynia sp. z o.o. - PFU

Lp	Normy	Gatunki stali	Uwagi
1.	wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej	P235 TR2 P265 TR2	WODA TS ≤ 50°C

## Wymagania dodatkowe:

- Rury można stosować do PS < 42 bar bez dodatkowych badań. Dla ciśnień PS ≥ 42 bar należy zamawiać badanie ultradźwiękowe na wykrycie nieciągłości wzdłużnych;
- Rury przeznaczone na elementy rurociągów do pracy poza pomieszczeniami należy zamawiać z badaniami udarności w temperaturze -20 °C.

## Wymagania podstawowe

Lp	Normy	Gatunki stali	Uwagi
2.	wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej	P235 GH	WODA

Uwaga:

Rury dla ciśnień PS < 42 bar można zamawiać zgodnie z kategorią badań **TC1**,

Rury na PS ≥ 42 bar należy zamawiać zgodnie z kategorią badań **TC2**;

## Wymagania dodatkowe:

- Rury przeznaczone na elementy rurociągów do pracy poza pomieszczeniami należy zamawiać z badaniami udarności w temperaturze -20 °C.

## Zalecenia:

- Rury o grubości T ≥ 30 mm zamawiać z badaniem udarności w temperaturze 20°C.
- Rury na parę i wodę gorącą o TS ≥ 110°C przeznaczone na elementy o PS x DN > 5000 bar zamawiać z kategorią badań TC2;
- Rury o średnicy zewnętrznej Dz > 142 mm przeznaczone na komory (tj. kolektory zbiorcze) należy zamawiać w kategorii TC2 z dodatkowym badaniem ultradźwiękowym na wady poprzeczne

Normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.  
Kryterium akceptacji: U2/C;



## 2.2.5.5.1.2 Rury bez szwu ze stali stopowych

### Wymagania podstawowe

Lp	Normy	Gatunki stali
1.	<u>normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej</u>	16Mo3 15NiCuMoNb5-6-4 13CrMo4-5 10CrMo9-10 14MoV6-3 X10CrMoVNb9-1 X10CrWMoVNb9-2 X20CrMoV11-1

Uwaga: Rury ze stali stopowych powinny być skontrolowane i zbadane zgodnie z kategorią badań **TC2**

### Zalecenia:

- Dodatkowe badanie ultradźwiękowe na wady poprzeczne wykonywać dla:
  - rur przeznaczonych do wykonywania łuków, kolan i zwężeń, przeznaczonych na elementy pracujące w zakresie temperatur pełzania oraz rurociągi wody zasilającej lub
  - rur o grubości ścianki  $T > 30\text{mm}$
 Normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej  
Kryterium akceptacji: U2/C
- Rury o średnicy zewnętrznej  $D_z > 142\text{ mm}$  przeznaczone na komory (tj. kolektory zbiorcze) należy zbadać ultradźwiękiem dodatkowo na wady poprzeczne Normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej  
Kryterium akceptacji: U2/C
- Badanie udarności w temperaturze otoczenia dla rur o grubościach ścianek:

o $\geq 10\text{ mm}$	o dla stali o 14MoV6-3, 15NiCuMoNb-5-6-4, X10CrMoVNb9-1, X20CrMoV11-1
o $\geq 20\text{ mm}$	o dla stali 16Mo3
o $\geq 30\text{ mm}$	o dla pozostałych gatunków stali

- z każdej partii rur do pracy w temperaturach pełzania, pobrać jedną próbkę do próby wytrzymałości na rozciąganie w najwyższej temperaturze, dla której w normie podano wartość granicy plastyczności. Próbę przeprowadzić wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

### Wymagania podstawowe

Lp	Normy	Gatunki stali
2.	<u>wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej</u>	X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10

Uwaga: Rury dla ciśnień  $PS < 42\text{ bar}$  można zamawiać z kategorią badań **TC1**

## 2.2.5.5.1.3 Rury ze szwem, ze stali niestopowych

### Wymagania podstawowe

Lp.	Normy	Gatunki stali	Uwagi
1.	normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej	P235 TR2 P265 TR2	WODA TS ≤ 50°C

Uwaga: Rury można stosować do PS < 42 bar

### Normy. Gatunki stali

Lp.	Normy	Gatunki stali	Uwagi
2.	norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych [Rury zgrzewane elektrycznie oporowo. Dz max = 508 mm]	P235 GH P265 GH	WODA PARA
3.	norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych [Rury spawane łukiem krytym. Dz max = 2540 mm]	P235 GH P265 GH	WODA PARA

Uwagi:

Rury dla ciśnień PS < 42 bar można zamawiać z kategorią badań TC1,

Rury na PS ≥ 42 bar należy zamawiać zgodnie z kategorią badań TC2;

Zakres stosowania rur w zależności od wskaźnika kategorii zgodności, dotyczącego złączy spajanych:

Cechowanie rury wskaźnikiem kategorii zgodności	UPI uznana praktyka inżynierska	Kategoria zagrożenia			
		I	II	III	IV
C1	tak	tak	nie	nie	nie
C2	tak	tak	tak	nie	nie
brak cechowania C1 lub C2	tak	tak	tak	tak	tak

Legenda:  
tak – można stosować  
nie – stosowanie niedopuszczalne

### Wymagania dodatkowe:

- Rury przeznaczone na elementy rurociągów do pracy poza pomieszczeniami należy zamawiać z badaniami udarności w temperaturze -20 °C

### Zalecenia:

- Rury o średnicy zewnętrznej Dz > 142mm przeznaczone na komory (tj. kolektory zbiorcze) należy zamawiać z kategorią badań TC2 z dodatkowym badaniem ultradźwiękowym na wady poprzeczne.

Normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne; Kryterium akceptacji: U2/C

- Rury wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej o grubości ścianki T ≥ 30mm zamawiać z badaniem udarności materiału rodzimego i obszaru spoiny w temperaturze 20°C
- Rury na parę i wodę gorącą o TS ≥ 110°C przeznaczone na elementy o PS. DN > 5000 bar zamawiać z kategorią badań TC2

## 2.2.5.5.1.4 Rury ze szwem ze stali stopowych

### Wymagania podstawowe

Lp	Normy	Gatunki stali
1.	<u>normy wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych</u>	16Mo3

Uwaga: Rury ze stali stopowych powinny być skontrolowane i zbadane zgodnie z kategorią badań **TC2**

## 2.2.5.5.1.5 Odkuwki swobodnie kute (tuleje kute, pręty kute, krążki, pierścienie, odkuwki o innym kształcie )

### Wymagania podstawowe

Lp	Normy	Gatunki stali
1.	<u>normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej</u>	P245GH P280GH 16Mo3 13CrMo4-5 14MoV6-3 11CrMo9-10 X10CrMoVNb9-1 X20CrMoV11-1

### Wymagania dodatkowe:

- Naprawy odkuwek przy użyciu spawania są niedopuszczalne;
- Dla partii liczących ponad 10 odkuwek do prób wytrzymałości rozciąganie i udarność należy pobierać dwie próbki (2 komplety próbek);
- Dla każdego wytopu stali na odkuwki do pracy w temperaturach pełzania należy przeprowadzić jedną próbę wytrzymałości na rozciąganie w najwyższej temperaturze, dla której w normie podano wartość granicy plastyczności. Próbę należy przeprowadzić wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej
- Odkuwki przeznaczone do pracy:
  - w temperaturze pełzania,
  - pod ciśnieniem PS > 50 bar,
 należy poddawać badaniu ultradźwiękowemu wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej  
 Przeszukiwanie powinno pokrywać 100% powierzchni odkuwek.  
 Wymagana co najmniej 3 klasa jakości  
 UWAGA
- W przypadku odkuwek, których kształt i/ lub wymiary mogłyby uniemożliwiać właściwe przeprowadzenie badań ultradźwiękowych dopuszcza się przeprowadzenie tego badania na półwyrobie, wg w/w wymagań.
- Odkuwki ze stali stopowych należy badać metodą nieniszczącą, stosowaną u ich wytwórcy na pomieszczenie gatunków stali.
- Odkuwki należy poddawać kontroli wymiarowej na zgodność z wymaganiami zamówienia.

## Zalecenia:

- Odcinki próbne odkuwek ze stali X10CrMoVNb9-1i X20CrMoV11-1 poddawać dodatkowej obróbce cieplnej symulującej obróbkę cieplną po spawaniu u wytwórcy elementów rurociągów, wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej
- dla każdego wytopu stali na odkuwki nie przeznaczone do pracy w temperaturze pełzania przeprowadzić jedną próbę wytrzymałości na rozciąganie w najwyższej temperaturze, dla której w normie podano wartość granicy plastyczności. Próbę należy przeprowadzić wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej
- Odkuwki nie przeznaczone do pracy w temperaturze pełzania badać ultradźwiękiem wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej, w przypadku gdy iloczyn  $PS \times DN > 5000$  bar
- Przeszukiwanie powinno pokrywać 100% powierzchni odkuwki. Wymagana klasa jakości: co najmniej 3
- W przypadku odkuwek, których kształt i/ lub wymiary mogłyby uniemożliwiać właściwe przeprowadzenie badania ultradźwiękowego dopuszcza się przeprowadzenie tego badania na półwyrobie wyjściowym, wg w/w wymagań.
- Odkuwki do pracy w temperaturze pełzania poddawać badaniu metodą magnetyczno-proszkową wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej Kryterium akceptacji: klasa 3.

## 2.2.5.5.1.6 Blachy

### Wymagania podstawowe

Lp.	Normy	Gatunki stali
1.	normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej	P 235 GH P 265 GH 16Mo3 13CrMo 4-5 15NiCuMoNb 5-6-4 10CrMo9-10 X10CrMoVNb9-1

### Wymagania dodatkowe

- Blachy przeznaczone do wytwarzania den płaskich powinny być poddawane w koniecznych przypadkach próbie rozciągania wg wymagań norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych
- blachy przeznaczone do wytwarzania den płaskich zgodnych z normami wykazanymi w punkcie 5.3 lub równoważnymi, poddać badaniu ultradźwiękowemu na brak rozwarstwień

## Zalecenia

- Blachy użyte w elementach rurowych:
  - na parę lub wodę gorącą o  $TS \geq 110^{\circ}\text{C}$  i o iloczynie  $PS \times DN > 5000$  bar, lub
  - pracujących w temperaturze pełzania, lub
  - o grubości powyżej 50mm, badać ultradźwiękiem wg normy określonej w punkcie 5.3 lub równoważnej Kryterium akceptacji: klasa S1

## 2.2.5.5.1.7 Pręty walcowane

### Wymagania podstawowe

Lp.	Normy	Gatunki stali
1.	wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej	P235 GH P250 GH P265 GH P295 GH P355GH 15Mo3 13Cr Mo 4-5 10Cr Mo9-10 11CrMo9-10

### Wymagania dodatkowe

- Dla prętów pracujących w temperaturze pełzania należy przeprowadzać próbę wytrzymałości na rozciąganie, w najwyższej temperaturze, dla której w normie podano wartości granicy plastyczności
- Jeśli element wykonany z pręta, ma być wbudowany w rurę wymagającą badania ultradźwiękowego, pręt należy również zbadać ultradźwiękiem wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Przeszukiwanie pełne, klasa jakości co najmniej 3. Dopuszcza się zbadanie gotowych króćców wg wymagań normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej; Kryterium akceptacji:U2/C

## 2.2.5.5.1.8 Pręty na śruby i nakrętki

Pręty na śruby i nakrętki należy dobierać wg wymagań normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Dla połączeń kołnierзовych do pracy w podwyższonych temperaturach należy stosować pręty wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Pręty o średnicy 30 mm lub wyższej przeznaczone na śruby i nakrętki rurociągów o PS  $\geq$  50 bar lub TS  $\geq$  400°C zaleca się badać ultradźwiękiem wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej, przeszukiwanie pełne, klasa jakości co najmniej 3.

## 2.2.5.5.1.9 Kształtki rurowe niespawane (kolana hamburskie, trójniki, zwężki, dna zaślepiające itp. wykonywane wg poniższych norm)

### Wymagania podstawowe

Lp.	Normy	Gatunki stali	Uwagi
1.	<u>norm określonych w punkcie 5.3 lub równoważnych</u>	P235 TR2 P265 TR2	WODA PS $\leq$ 42 bar TS $\leq$ 50°C
		P235 GH P265 GH 16Mo3 10CrMo4-5 10CrMo9-10 X10CrMoVNb9-1	WODA PARA
2.		X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10	WODA PARA

Lp.	Normy	Gatunki stali	Uwagi
1.	<u>norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych</u>	P235 TR2 P265 TR2	WODA PS ≤ 42 bar TS ≤ 50°C
		P235 GH P265 GH 16Mo3 10CrMo4-5 10CrMo9-10 X10CrMoVNb9-1 X5CrNi18-10 X6CrNiTi18-10	WODA PARA

**Dodatkowe wymagania i zalecenia dla kształtek wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych przeznaczonych na rurociągi kategorii II i III**

- Wartości twardości należy przeliczać na wartości wytrzymałości na rozciąganie z wyjątkiem kształtek ze stali 10CrMo9-10 i X10CrMoVNb 9-1,
- dla kształtek o  $D_z < 114,3\text{mm}$ , ze stali 10CrMoV9-10 i X10CrMoVNb 9-1 należy przeprowadzić próbę rozciągania,
- dla partii liczących ponad 10 sztuk do prób wytrzymałości na rozciąganie i uderzeniowości należy pobierać dwie próbki (2 komplety próbek),
- Dla kształtek poddawanych po wykonaniu obróbce cieplnej przeznaczonych na elementy II i III kategorii zagrożenia należy przeprowadzić badania uderzeniowości w każdym przypadku gdy możliwe jest wykonanie nie prostowanych próbek do badań o grubości, co najmniej 5,0 mm,
- łuki, kolana i zwężki wykonane z rur ze stali stopowych, przeznaczone na rurociągi pracujące w warunkach pełzania oraz rurociągi wody zasilającej należy zbadać ultradźwiękiem na wady podłużne i poprzeczne w oparciu o normę Kryterium akceptacji: U2/C
- Kształtki kute przeznaczone na rurociągi pracujące w warunkach pełzania oraz rurociągi wody zasilającej powinny być zbadane ultradźwiękiem. Przeszukiwanie powinno pokrywać 100% powierzchni kształtki. Kryterium akceptacji: co najmniej klasa 3. W przypadku kształtek, których kształt i wymiary mogą uniemożliwić właściwe przeprowadzenie badania ultradźwiękowego dopuszcza się przeprowadzenie badania na materiale wyjściowym, na warunkach jak wyżej.
- kolana, łuki i zwężki do pracy w temperaturach pełzania należy zbadać metodą magnetyczno-proszkową. Badanie powinno obejmować obszar zginania rury i zmian średnic w zwężce. Kryterium akceptacji: brak nieciągłości powierzchniowych i podpowierzchniowych.
- dla kształtek do pracy w temperaturach pełzania dla każdego wytopu stali należy przeprowadzić jedną próbę wytrzymałości na rozciąganie w najwyższej temperaturze, dla której w normie podano wartość granicy plastyczności.
- Badania metalograficzne metodą replik dla kształtek przeznaczonych do pracy w temperaturach pełzania. W przypadku decyzji Producenta o wykonaniu tego badania na nie zamontowanych wyrobach (elementach), z kształtek należy pobrać repliki:
  - dla rur giętych: w strefie rozciągania ścianki rury, w miejscu pomiaru owalizacji
  - dla zwęzek: w strefie zmiany średnic,
  - dla trójników kątowych: w miejscach przejścia króćca w korpus, pod kątem 45°C między osią podłużną i poprzeczną



- Należy zastosować powiększenie 200x, 500x lub większe, umożliwiające uzyskanie jednoznacznego obrazu struktury.
- Uzyskany obraz powinien ukazywać strukturę właściwą dla składu chemicznego i stanu obróbki cieplnej stali.
- W miejscach pobrania replik jw. należy przeprowadzić pomiar twardości (HV10) w trzech punktach.
- Uzyskana wartość twardości jest fakultatywna i służy do określenia stanu wyjściowego stali.
- Miejsca pobrania replik muszą być identyfikowalne tj. odpowiednio oznaczone / opisane, aby można było w przyszłości na eksploatowanym rurociągu pobrać repliki z tych samych miejsc.
- dla kształtek ze stali o zawartości Cr powyżej 9% należy z każdej partii pobrać próbkę do zbadania mikrostruktury na grubości ścianki.

### Zalecenia

- dla kształtek kutech ze stali niestopowych przeznaczonych na parę lub wodę, o  $TS \geq 110^{\circ}\text{C}$  w przypadku gdy:
  - ciśnienie  $PS > 50 \text{ bar}$ ,
  - iloczyn  $PS \times DN > 5000 \text{ bar}$ ,
  - przeprowadzić badanie ultradźwiękiem. Przeszukiwanie pełne, klasa jakości co najmniej 3.
- +36  
W przypadku kształtek, których kształt i wymiary mogą uniemożliwić właściwe przeprowadzenie badania ultradźwiękowego dopuszcza się przeprowadzenie badania na materiale wyjściowym, na warunkach jak wyżej, pkt. 5.9.2 e).
- dla kształtek o  $Dz < 114,3 \text{ mm}$  ze stali innych niż 10CrMo9-10 i X10CrMoVNb9-1 przeprowadzać badanie wytrzymałości na rozciąganie w przypadku gdy przeliczenie twardości na wytrzymałość na rozciąganie daje wątpliwe wyniki
- dla rur giętych na zimno bez późniejszej obróbki cieplnej można nie przeprowadzać badania wytrzymałości na rozciąganie i udarność, jeśli przeprowadzono je na rurach wyjściowych

### 2.2.5.5.1.10 Materiały na elementy do próby ciśnieniowej

Materiały na elementy do próby ciśnieniowej (dna zaślepiające, króćce), które po przeprowadzeniu próby są usuwane, powinny spełniać wymagania stawiane materiałom na odnośne elementy ciśnieniowe, z wyłączeniem badań związanych z pracą w podwyższonych temperaturach.

### 2.2.5.5.2 Materiały na elementy bezciśnieniowe

#### 2.2.5.5.2.1 Elementy bezciśnieniowe przyspawane bezpośrednio do ścianek elementów ciśnieniowych rurociągów i przenoszące obciążenia (np.: klocki oporowe lub truniony do zamocowań)

Elementy bezciśnieniowe przyspawane bezpośrednio do ścianek elementów ciśnieniowych rurociągów i przenoszące obciążenia powinny spełniać wymagania określone w normach wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

#### 2.2.5.5.2.2 Elementy bezciśnieniowe przyspawane bezpośrednio do ścianek elementów ciśnieniowych rurociągów i nieprzenoszące obciążeń (np. czopy do pomiaru pełzania, repery do pomiarów geodezyjnych itp.)

Na elementy bezciśnieniowe przyspawane bezpośrednio do ścianek elementów ciśnieniowych i nieprzenoszące obciążeń należy stosować materiały wg norm/warunków technicznych dostaw obejmujących wymagania dotyczące, co najmniej składu chemicznego i własności wytrzymałościowych. Materiały powinny nadawać się na warunki pracy elementów, do których są zamocowane i do łączenia z tymi materiałami przy użyciu spawania, co zostało uwzględnione w dokumentacji projektowej.

#### 2.2.5.5.2.3 Materiały przeznaczone do budowy zamocowań rurociągów

Dla zamocowań rurociągów określonej kategorii materiał musi spełniać wymagania dla zamocowań odpowiedniej klasy ( np.: rurociąg kategorii III zamocowania klasy S3.)

### 2.2.5.5.3 Materiały dodatkowe do spawania

#### 2.2.5.5.3.1 Warunki techniczne dostawy materiałów dodatkowych

Warunki dostawy materiałów dodatkowych do spawania elementów ciśnieniowych między sobą i elementów bezciśnieniowych z ciśnieniowymi powinny być zgodne z normami wykazanymi w punkcie 5.3 lub równoważnymi.

#### 2.2.5.5.3.2 Materiały dodatkowe do spawania

Materiały dodatkowe do spawania powinny być zgodne z materiałami określonymi w zatwierdzonych instrukcjach spawania (WPS) i spełniać zasadniczo wymagania norm, wg których te materiały dostarczono.

Przyjmuje się zasadę, że można stosować elektrody i druty, których oznaczenie (klasyfikacja) wg odnośnej normy gwarantują rodzaj otuliny i rdzenia, skład chemiczny, wartości

wytrzymałościowe i tą samą ( lub niższą) zawartość wodoru w spoiwie równorzędne z odpowiednimi właściwościami spoiw użytych przy zatwierdzaniu procesu technologicznego.

### 2.2.5.5.3.3 Spoiwa do spawania metodami 111, 114, 136 i 137

W przypadku spawania metodami 111, 141, 135 i 136 złączy wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej, dla których wymagane jest badanie udarności należy stosować spoiwa tej samej marki i tego samego wytwórcy, co spoiwa stosowane przy zatwierdzaniu technologii spawania i są podane na WPQR (WPS) [nie dotyczy to litych drutów i prętów o identycznym oznaczeniu (klasyfikacji) i składzie chemicznym.] W przypadku stosowania spoiw o tej samej klasyfikacji, ale innej marki należy ponownie zatwierdzić technologię spawania tylko w zakresie udarności.

## 2.2.5.6 Sprzęt

### 2.2.5.6.1 Wymagania dla sprzętu w zakresie posadowienia i montażu urządzeń technologicznych

UWAGA. Prace polegające na posadowieniu oraz montażu urządzeń technologicznych, w tym szczególnie osiowanie wałów i poziomowanie powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta, pod nadzorem jego służb.

Roboty związane, z posadowieniem i montażem urządzeń technologicznych wymagają zastosowania sprzętu specjalistycznego, m.in.:

- Dźwig o wymaganej nośności,
- Podnośnik hydrauliczny,
- Wózek widłowy,
- Zestaw trawers i zawiesi dostarczonych przez producenta urządzenia,
- Wciągniki ręczne i elektryczne niezbędne do ustawienia urządzenia w miejscu docelowym,
- Zestaw zawiesi pasowych lub łańcuchowych wraz z szaklami o wymaganej nośności,
- Funkcję pomocniczą może pełnić suwnica, o ile została już zabudowana i odebrana przez UDT,
- Zestaw narzędzi ręcznych niezbędnych do zamontowania urządzenia.

### 2.2.5.6.2 Wymagania dla sprzętu w zakresie montażu rurociągów technologicznych

Wszelkie prace związane, z montażem rurociągów technologicznych wymagają zastosowania sprzętu specjalistycznego, m.in.:

- Podnośnik hydrauliczny (do ustawienia elementów w pozycji docelowej),
- Wózek widłowy (do transportu do miejsca montażu),
- Wciągniki ręczne i elektryczne niezbędne do ustawienia rurociągów i elementów w miejscu docelowym,
- Zestaw zawiesi pasowych lub łańcuchowych wraz z szaklami o wymaganej nośności,
- Funkcję pomocniczą może pełnić suwnica, o ile została już zabudowana i odebrana przez UDT,
- Urządzenia do cięcia rurociągów i kalibracji końcówek do spawania,
- Urządzenia spawalnicze niezbędne do wykonania spoin,
- Zestaw narzędzi ręcznych niezbędnych do zamontowania rurociągów,

- Narzędzia specjalistyczne do regulacji zamocowań (o ile wymagane).

### 2.2.5.7 Transport

#### 2.2.5.7.1 Zabezpieczenie na czas transportu, składowania i montażu

Elementy rurociągów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, korozją oraz przedostaniem się do wnętrza części stałych i zanieczyszczeń.

Na czas transportu, składowania i montażu urządzenia technologiczne należy zabezpieczyć przed możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych a także korozją oraz możliwością przedostania się do wnętrza części obcych lub zanieczyszczeń.

#### 2.2.5.7.2 Opakowanie elementów wysyłkowych

Opakowanie elementów do transportu wykonać wg technologii stosowanej u Producenta.

#### 2.2.5.7.3 Transport elementów

Transport elementów odbywa się wg oddzielnej instrukcji opracowanej przez (Producenta lub spedytora). W instrukcji należy zwrócić szczególną uwagę, aby rozmieszczenie i zamocowanie elementów w czasie transportu nie powodowało nieprzewidywalnych, niedopuszczalnych obciążeń ani odkształceń.

### 2.2.5.8 Wykonanie robót

#### 2.2.5.8.1 Elementy rurociągowe

Wykonanie i montaż elementów rurociągowych musi spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Montaż rurociągów oraz związane z nim wyłączenia z eksploatacji istniejących instalacji w obrębie infrastruktury odbiorców pary uzgodnić z kierownictwem obiektów i prowadzić pod nadzorem upoważnionego przez niego Inspektora koordynującego prace montażowe.

***Na każdym etapie montażu należy przestrzegać zasad tzw. „czystego montażu”.***

Materiały i elementy rurociągów należy przechowywać w miejscach zadaszonych, w sposób zapobiegający uszkodzeniu lub utracie odczyszczenia. Należy je przechowywać oddzielnie, wg rodzaju wyrobu i gatunku stali.

Elementy pomiarowe, automatyki itp. osprzęt ciśnieniowy, materiały dodatkowe do spawania należy przechowywać w warunkach zalecanych przez ich wytwórców.

W przypadku długotrwałego przechowywania należy przeprowadzać okresową kontrolę przestrzegania warunków przechowywania materiałów i ich stanu.

Rurociągi należy montować w zgodzie z:

- Rysunkami i schematami montażowymi wg dokumentacji wykonawczej i warsztatowej,
- Ogólnymi wymaganiami dotyczącymi instalowania rurociągów wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

Wszelkie zmiany geometrii rur giętych (doginanie) na montażu są zabronione.

#### 2.2.5.8.1.1 Prace spawalnicze

Zastosowane technologie spawania będą spełniały wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- złącza spawane i ich obróbka cieplna muszą być zgodne z WPS i QAP,
- dla rurociągów kategorii II i III WPS powinny zostać zatwierdzone przez JN,
- złącza spawane muszą być trwale oznakowane i wyszczególnione w zestawieniu spoin – powyższe dotyczy także znaków spawaczy,
- prace spawalnicze mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi uprawnieniami,
- spawacze wykonujący złącza instalacji kategorii II i III powinni mieć odpowiednie uprawnienia nadane przez JN,
- dokumenty stwierdzające posiadane uprawnienia spawaczy powinny być dostępne do wglądu dla Zamawiającego,
- wymagania dla materiałów dodatkowych do prac spawalniczych oraz procedury spawalnicze muszą być ujęte w instrukcjach technologii spawania (WPS) wraz z protokołami zatwierdzania instrukcji (WPQR).

### 2.2.5.8.1.2 Prace izolerskie

Zastosowana izolacja termiczna instalacji i urządzeń będzie spełniała wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa oraz wymagania wymienione poniżej:

- izolacja termiczna urządzeń i rurociągów będzie wykonana zgodnie z wymaganiami stosownych norm,
- konstrukcja zamocowań materiałów ogniotrwałych zapewni ich ochronę przed wpływem rozszerzalności cieplnej podłoża,
- izolacja wszystkich kołnierzy, armatury, włączów jak również izolacja rurociągów w miejscach połączeń spawanych podlegających określonym kontrolom, będzie przystosowana do wielokrotnego demontażu,
- powierzchnia zewnętrzna izolacji będzie wytrzymała mechanicznie, łatwa do czyszczenia i niechłonna oleju,
- materiały izolacyjne nie mogą zawierać azbestu, produktów powodujących korozję i produktów palnych. Izolację będzie pokrywać poszycie zabezpieczające izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- arkusze pokryciowe większych powierzchni izolowanych będą ukształtowane w sposób zwiększający sztywność mechaniczną tych arkuszy,
- tam gdzie zachodzi potrzeba przejścia nad izolowanym rurociągiem należy zabudować odpowiedni podest,
- izolację termiczną należy wykonać tak, aby rozwiązania konstrukcyjne zamocowań urządzeń i rurociągów ograniczały straty ciepła i przenoszenie obciążeń termicznych.
- izolacja zostanie położona według technologii Wykonawcy zgodnie z obowiązującymi normami, postanowieniami Umowy i PFU,
- przed rozpoczęciem prac sprawdzany będzie stan powierzchni izolowanej,
- izolacja będzie wyposażona w konstrukcję nośną (szkielet). Szkielet powinien zabezpieczać przed osuwaniem izolacji, szczególnie na rurociągach pionowych (lub pochylonych) w przypadkach przemieszczeń termicznych, drgań rurociągu lub częściowego demontażu izolacji,
- przy zakładaniu izolacji musi być uwzględniony dostęp do króćców i przyłączy pomiarowych,
- na powierzchni obudowy izolacji rurociągów WP powinny być naniesione zaznaczenia spoin warsztatowych i montażowych.

### 2.2.5.9 Kontrola jakości robót

Elementy dostarczone na miejsce powinny być poddawane kontroli wejściowej przeprowadzanej przez służby kontrolne wytwórcy.

Kontrola wejściowa musi obejmować:

- Sprawdzenie kompletności odczekowania elementu i możliwości jego przyporządkowania do dokumentacji montażowej,
- Sprawdzenie kompletności i zgodności dostawy z dokumentacją montażową,
- Badanie wizualne na brak widocznych uszkodzeń, stanu opakowań, itd.,
- Wyrównową kontrolę wymiarową,
- Kompletność dokumentów odbioru elementów.

Pomyślny wynik kontroli wejściowej, służby kontrolne wytwórcy winny udokumentować według obowiązującej u wytwórcy procedury i zwolnić elementy do montażu.

## 2.2.5.9.1 Dokumenty kontroli materiałów

### 2.2.5.9.1.1 Oznaczenia dokumentów kontroli

Oznaczenia dokumentów kontroli odpowiadają wymaganiom normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

### 2.2.5.9.1.2 Treść świadectw odbioru

Treść świadectw odbioru powinna być zgodna z wymaganiami norm na poszczególne wyroby, w każdym możliwym przypadku w oparciu o normę wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną.

### 2.2.5.9.1.3 Dokumenty kontroli dla wyrobów na elementy ciśnieniowe rurociągów

Kategoria	Dokument kontroli	Uwagi
III	świadectwo odbioru <b>3.2 wg PN-EN 10204</b>	Dopuszcza się dostarczenie świadectw <b>3.1</b> pod warunkiem, że wytwórca wyrobów posiada odpowiedni <b>system zapewnienia jakości</b> certyfikowany przez kompetentną jednostkę certyfikującą i poddany ocenie pod względem wytwarzanych wyrobów z danego gatunku stali w danym zakresie wymiarowym.
II	świadectwo odbioru <b>3.2 wg PN-EN 10204</b>	Dopuszcza się dostarczenie świadectw <b>3.1</b> pod warunkiem, że wytwórca wyrobów posiada odpowiedni <b>system zapewnienia jakości</b> certyfikowany przez kompetentną jednostkę certyfikującą i poddany ocenie pod względem wytwarzanych wyrobów z danego gatunku stali w danym zakresie wymiarowym.
I	atest 2.2 wg PN-EN 10204	gdy norma na dany wyrób hutniczy nie przewiduje atestu, można stosować świadectwa odbioru <b>3.1</b> bez konieczności posiadania przez Dostawcę, wspomnianego powyżej systemu zapewnienia jakości.
UPI uznana praktyka inżynierska	atest 2.2 wg PN-EN 10204	gdy norma na dany wyrób hutniczy nie przewiduje atestu, można stosować świadectwa odbioru <b>3.1</b> bez konieczności posiadania przez Dostawcę, wspomnianego powyżej systemu zapewnienia jakości.
PS ≤ 0,5 bar	atest 2.2 wg PN-EN 10204	gdy norma na dany wyrób hutniczy nie przewiduje atestu, można stosować świadectwa odbioru <b>3.1</b> bez konieczności posiadania przez Dostawcę, wspomnianego powyżej systemu zapewnienia jakości.

Dodatkowo do wymagań powyżej w świadectwach odbioru:

- W przypadku materiałów podstawowych do pracy w temperaturze pełzania Dostawca wyrobów powinien zapewnić, że dostarczone wyroby spełniają wartości wytrzymałości na pełzanie (w odnośnym paśmie rozrzutu) podane w normie wyrobu poprzez



stwierdzenie, że proces wytwarzania konkretnych wyrobów był równorzędny z procesem wytwarzania tych wyrobów dla których otrzymano wyniki badań wytrzymałości na pełzanie.

- W świadectwach 3.1 na elementy rurociągów kategorii II i III należy podać nazwę i adres jednostki certyfikującej (tj. kompetentnej jednostki ustanowionej we Wspólnocie), która zatwierdzała system jakości dostawcy wyrobu.
- Zaleca się aby Producent rurociągów żądał od dostawcy wyrobu dołączenia kopii certyfikatu w/w systemu do świadectwa odbioru.
- Do świadectw odbioru należy dołączyć zdjęcie mikrostruktury oraz dokładnie określić współrzędne obszaru, z którego zdjęto replikę oraz miejsca pomiarów twardości w tym obszarze.

#### 2.2.5.9.1.4 Materiały na elementy bezciśnieniowe

Materiały na elementy bezciśnieniowe mogą być dostarczane z atestem 2.2.

Materiały na zamocowania powinny być dostarczane z dokumentami kontroli wymaganymi dla podpór odpowiedniej klasy.

#### 2.2.5.9.1.5 Materiały dodatkowe do spawania

Elektrody, druty, taśmy i pręty mogą być dostarczane z atestem 2.2. o ile Producent, nie żąda świadectwa 3.1 (bez systemu zarządzania jakością u dostawcy tych materiałów).

Gazy formujące, gazy osłonowe i topniki mogą być dostarczane z deklaracją zgodności 2.1.

### **2.2.5.10 Odbiór robót**

Zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

### **2.2.5.11 Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady dotyczące rozliczania robót, podano w WWiORB-00.

### **2.2.5.12 Dokumenty związane**

Rozporządzenia wykazane w punkcie 5.2. Normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne. Przepisy wykazane w punkcie 5.4.

## **2.2.6 Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży instalacyjnej (WWiORB-04)**

### **2.2.6.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.2.6.1.1 Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru jest wytwarzanie, montaż, badania, ocena zgodności oraz dokumentacja rurociągów oraz elementów instalacji a także wszelkie warunki wykonania i odbioru dla obiektów i urządzeń.

#### **2.2.6.1.2 Zakres stosowania WWiORB**

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru dotyczą rurociągów oraz elementów instalacji i obejmują:

- Wymagania dotyczące materiałów;
- Warsztatowe wykonywanie i badanie elementów;
- Montaż instalacji wraz z zamocowaniami;
- Badania złączy spawanych i elementów przerabianych plastycznie;
- Ocenę końcową rurociągów na zgodność z zasadniczymi wymaganiami bezpieczeństwa;
- Dokumentację powykonawczą rurociągów i elementów instalacji.

### **2.2.6.2 Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB stanowią wymagania dotyczące wykonania robót, w zakresie branży instalacyjnej, w tym m.in. :

- Prace przygotowawcze związane z przygotowaniem powierzchni magazynowych do składowania urządzeń oraz elementów instalacji,
- Dostawa oraz zabezpieczenie na terenie budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu.
- Kontrola urządzeń i materiałów dostarczonych na teren budowy.
- Kompletne prace projektowe.
- Prace przygotowawcze związane z posadowieniem urządzeń.
- Prace przygotowawcze związane z trasowaniem rurociągów i instalacji.
- Prace przygotowawcze dotyczące kanalizacji.
- Prace montażowe dotyczące urządzeń oraz instalacji: wodociagowych, wodociagowych przeciwpożarowych, kanalizacji sanitarnych i deszczowych.
- Niezbędne badania i testy sprawdzające i odbiorowe.

## 2.2.6.3 Określenia podstawowe

### 2.2.6.3.1 Wymagania dla sprzętu w zakresie posadowienia i montażu urządzeń

Roboty związane, z posadowieniem i montażem urządzeń mogą wymagać zastosowania sprzętu specjalistycznego, m.in.:

- Dźwig o wymaganej nośności,
- Podnośnik hydrauliczny,
- Wózek widłowy,
- Zestaw trawers i zawiesi dostarczonych przez producenta urządzenia,
- Wciągniki ręczne i elektryczne niezbędne do ustawienia urządzenia w miejscu docelowym,
- Zestaw zawiesi pasowych lub łańcuchowych wraz z szaklami o wymaganej nośności,
- Funkcję pomocniczą może pełnić suwnica, o ile została już zabudowana i odebrana przez UDT,
- Zestaw narzędzi ręcznych niezbędnych do zamontowania urządzenia.

### 2.2.6.3.2 Wymagania dla sprzętu w zakresie montażu elementów instalacji

Wszelkie prace związane, z montażem elementów instalacyjnych wymagają zastosowania sprzętu specjalistycznego, m.in.:

- żuraw budowlany samochodowy,
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- Podnośnik hydrauliczny (do ustawienia elementów w pozycji docelowej),
- Wózek widłowy (do transportu do miejsca montażu),
- Wciągniki ręczne i elektryczne niezbędne do ustawienia rurociągów i elementów w miejscu docelowym,
- Zestaw zawiesi pasowych lub łańcuchowych wraz z szaklami o wymaganej nośności,
- Funkcję pomocniczą może pełnić suwnica, o ile została już zabudowana i odebrana przez UDT,
- Urządzenia do cięcia rurociągów i kalibracji końcówek do spawania,
- Urządzenia spawalnicze niezbędne do wykonania spoin,
- Zestaw narzędzi ręcznych niezbędnych do zamontowania rurociągów i elementów instalacji.
- beczkowsów.
- zgrzewarkę do rur PE

## 2.2.6.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

### 2.2.6.4.1 Standardy wykonania dla instalacji i urządzeń

#### 2.2.6.4.1.1 Maszyny wirujące

Maszyny wirnikowe, np. takie jak pompy, sprężarki, dmuchawy oraz ich wirujące napędy elektryczne (silniki) będą spełniały poniższe wymagania oraz inne standardy techniczne nie wymienione a obowiązujące w tej części PFU.

Maszyny wirujące łącznie z fundamentami i napędami będą spełniać wymagania zawarte w punkcie 1.3.4 Maszyny wirujące, takie jak: wentylatory, pompy, etc. o ile nie określono inaczej, będą dobrane z zapasem wydajności oraz nadładkiem sprężu i wysokości podnoszenia, co najmniej 10%.

W celu zapobiegnięcia przenoszeniu drgań z urządzeń wirujących na inne instalacje i elementy konstrukcyjne otoczenia, zostaną zastosowane odpowiednie rozwiązania antywibracyjne (wibroizolatory, sprężyny, przekładki gumowe, itp.). Dopuszcza się regulację wydajności urządzeń wirujących poprzez zastosowanie siników elektrycznych napędzających te urządzenia, zasilanych i sterowanych za pośrednictwem przetwornic częstotliwości.

Zanieczyszczenia powierzchni roboczych maszyn i urządzeń wynikające z ich użytkowania zgodnie z założonymi warunkami pracy oraz starzenie się materiałów, z których zostały wykonane, nie będzie powodować ograniczeń w pracy tych maszyn i urządzeń oraz nie będzie powodowało ograniczenia ich parametrów.

Maszyny wirujące powinny zostać wyposażone w niezbędne elementy i systemy pomiarowe gwarantujące ich bezpieczeństwo techniczne, utrzymanie wysokiej niezawodności i sprawności.

#### 2.2.6.4.1.2 Armatura

Armatura będzie spełniała wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- zostanie dobrana z uwzględnieniem strat ciśnienia i wytrzymałości mechanicznej,
- zapewniać będzie funkcjonowanie i szczelność w pełnym zakresie parametrów medium (ciśnienie, temperatura, przepływ),
- konstrukcja armatury i jej materiał uwzględniać będzie wszelkie możliwe do wystąpienia w czasie eksploatacji warunki np. uderzenie
- uszczelnienia będą odporne na wszystkie możliwe warunki pracy rurociągu,
- armatura zwrotna narażona na uderzenia wodne powinna być zabezpieczona elementem tłumiącym,
- kierunek obrotów zamykania zaworu lub zasuwki będzie zgodny z kierunkiem obrotu wskazówek zegara,
- armatura regulacyjna będzie zabudowywana na rurociągach wraz z dodatkową armaturą odcinającą i linią obejściową umożliwiającą ręczne ustawienie wielkości przepływu medium,
- tam gdzie to wymagane ze względu na automatyzację procesu (UAR), armatura regulacyjna powinna zostać wyposażona w napędy o zwrotnym położeniu ze wskaźnikiem miejscowym, z możliwością odwzorowania jej pozycji w systemie sterowania,
- materiał, z którego wykonana została armatura będzie dobrany odpowiednio do czynnika roboczego,
- armatura będzie zabudowana w sposób umożliwiający bezpośredni łatwy i zgodny z przepisami BHP dostęp do niej dla obsługi ruchowej i remontowej - w razie konieczności zostaną wykonane odpowiednie podesty.

## 2.2.6.4.1.3 Rurociągi

Rurociągi będą spełniały wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- muszą spełniać wymagania wykazane w punktach: 5.1 i 5.2 i 5.4,
- owalność rur na łukach będzie spełniać wartości podane w normach wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych,
- ciśnienie obliczeniowe należy przyjąć według nominalnych ciśnień urządzeń lub istniejących instalacji,
- rozwiązania konstrukcyjne instalacji rurociągowych będą minimalizować koncentrację naprężeń rurociągów,
- materiały i wymiary rurociągów będą dobrane z odpowiednim uwzględnieniem wymaganej podatności na korozję i ścieralność.
- trasy rurociągów nie będą kolidować z trasami komunikacyjnymi i przestrzeniami remontowymi,
- dla utrzymania wysokiej niezawodności instalacji należy zaprojektować trasy rurociągów tak, aby umożliwić odstawienie poszczególnych odcinków tras rurociągów dla ich bezpiecznego przeglądu/remontu,
- próba ciśnieniowa i szczelności, tam gdzie wymagana, będzie przeprowadzona po płukaniu i oczyszczeniu,
- próby i nastawienie zaworów i urządzeń bezpieczeństwa będą przeprowadzone przed oddaniem rurociągu do ruchu,
- po zakończeniu montażu, rurociągi będą przepłukane wewnątrz i oczyszczone z zewnątrz, zostanie przeprowadzona dezynfekcja oraz próba ciśnieniowa
- rurociągi zostaną wyposażone w odwodnienie (w najniższych punktach odcinków instalacji) i odpowietrzenia (w najwyższych punktach odcinków instalacji) do opróżnienia, napełniania i odpowietrzenia rurociągów,
- sposób prowadzenia oraz montaż rurociągów ma zapewnić odpowiednie ich pochylenie w celu umożliwienia ich całkowitego opróżnienia,
- zawory linii spustowych i linii odpowietrzających należy doprowadzić do poziomu obsługi,
- przejścia rurociągów przez ściany i stropy wymagają stosowania rur ochronnych,
- rurociągi mają być zabezpieczone przez zamarzaniem przesyłanego medium poprzez zastosowanie systemów grzewczych, izolacji termicznej, a dla warunków awaryjnych wyposażone w instalacje pomocniczej do ich szybkiego i całkowitego opróżnienia,

## 2.2.6.4.1.4 Studzienki kanalizacyjne

Wymagania dotyczące studzienek kanalizacyjnych:

- Studzienki kanalizacyjne dzielą się na: włazowe i niewłazowe. Minimalna średnica wewnętrzna studzienek niewłazowych, przeznaczonych do obsługi kanału z poziomu terenu przy pomocy odpowiedniego sprzętu, powinna wynosić 315 mm, minimalna średnica studzienek włazowych, powinna wynosić 1000 mm. Średnice studzienek kanalizacyjnych należy przyjmować wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych. W Polsce obowiązuje zasada, że komora robocza studzienki włazowej powinna mieć średnicę nominalną wewnętrzną od DN/ID 1000, a komin włazowy średnią nominalną wewnętrzną DN/ID800. Dopuszcza się studzienki włazowe o średnicy nominalnej wewnętrznej  $800 \leq \text{DN/ID} < 1000$  i głębokość max 3000 mm służące do okazjonalnego wejścia człowieka wyposażonego w uprząż dla kontroli sprzętu czyszczącego, kontrolnego i badawczego.
- Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.
- Wysokość komory roboczej studzienki kanalizacyjnej nie powinna być mniejsza niż 2 m. Dopuszcza się wysokość do 1,8 m, gdy wymaga tego głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu. Komora robocza powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.

- Stopnie złazowe lub inne rozwiązania zejść, powinny być zamocowane w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego DN 800-1000.
- Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów ściekowych, powinny mieć odpowiednią klasę, uzależnioną od usytuowania w przekroju drogi i obciążenia ruchem drogowym, włazy kanałowe (kominy włazowe), powinny być zlokalizowane od strony napływu ścieków, zawsze po tej samej stronie osi kanału.
- Kanałowe obiekty, takie jak: komory kaskadowe, studzienki przepadowe, separatory, syfony i wyloty ścieków, powinny być wykonane zgodnie z indywidualnymi rozwiązaniami projektowymi lub dobrane z katalogów producentów.
- Wyloty kanałów do odbiornika obwałowanego, powinny posiadać zamknięcia uniemożliwiające cofnięcie się wód do kanału. Wyloty o średnicy DN > 500, powinny być zamknięte kratą.
- Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przeszkody terenowe, powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody.
- Przejścia przewodów kanalizacyjnych pod ciekami wodnymi, powinny być wykonane w rurze ochronnej.
- Przejścia przewodów kanalizacji grawitacyjnej pod torami kolejowymi, mogą być wykonane w rurze ochronnej lub bez rury ochronnej, przy zachowaniu następujących wymagań:
  - wierzch rury ochronnej lub wierzch przewodu kanalizacyjnego bez rury ochronnej powinien być zagłębiony minimum 1,5 m poniżej główki szyny, lecz nie mniej niż 0,5 m poniżej dna rowu odwadniającego tory kolejowe;
  - kąt skrzyżowania przewodu z torami kolejowymi powinien zawierać się w granicach od 60° do 90° z zaleceniem stosowania kąta zbliżonego do 90°;
  - jeżeli jest stosowana rura ochronna, to powinna być ona wyprowadzona minimum 10 m poza skrajnię ostatniego toru i zakończona studzienkami lub komorami po obydwu stronach toru;
  - jeżeli przejście przewodu kanalizacyjnego jest bez rury ochronnej, to konstrukcja tego przewodu powinna być projektowana na obciążenie wg normy wykazanej w punkcie 5.3.
- Przewody przebiegające poprzecznie pod drogą, nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi, przy przestrzeganiu wymagań rozporządzeń.
- Skrzyżowanie przewodów kanalizacyjnych z innymi przewodami podziemnymi uzbrojenia terenu, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

#### 2.2.6.4.1.5 Separatory i osadniki

Wymagania dla separatorów i osadników:

- Elementy separatorów i osadnika umieszczone zostaną w studniach betonowych, jako element monolityczny stąd wymagania tożsame jak dla punktu 2.2.6.4.1.4 dotyczącego studni
- Jakość odprowadzanych ścieków wód opadowych i roztopowych nie przekroczy dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń.
- Objętość magazynowa separatora i osadnika powinna gwarantować zatrzymanie substancji: ropopochodnych, zawiesin, piasku ( w zależności od przeznaczenia separatora, osadnika).
- Zastosowane urządzenie musi posiadać aktualną aprobatę techniczną.
- Dopuszcza się stosowanie zamiennie dla zbiorników PE
- Dobór urządzenia powinien opierać się w oparciu o normy ujęte w punkcie 5.3 lub równoważne

#### 2.2.6.4.1.6 Wpusty deszczowe

Wymagania dotyczące wpustów deszczowych



- -Wpusty ściekowe osadzone będą na studzienkach betonowych z osadnikiem z koszem na zanieczyszczenia spływające z wodami deszczowymi. Zwieńczeniem studzienki jest pierścień odciążający oraz adapter żelbetowy, na którym montuje się kratkę ściekową zgodnie z normą wykazana w punkcie 5.3 lub równoważną.
- Wpusty i wszystkie elementy studzienek powinny posiadać deklarację zgodności z właściwą normą.
- Ruszt żeliwny nie uchylny, dostosowany do obciążeń klasy ciężkości C250

### 2.2.6.4.1.7 Przewody kanalizacyjne

Wymagania dotyczące przewodów kanalizacyjnych:

- Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być sprawdzane przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Rury, kształtki, uszczelki, studzienki kanalizacyjne, zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych, powinny być składowane i magazynowane zgodnie z zaleceniami producentów.
- Przewody kanalizacyjne powinny być układane na całej długości w ziemi. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów kanalizacyjnych nad poziomem terenu.
- Przewody kanalizacyjne powinny być układane na odpowiednim dla rodzaju rur podłożu, naturalnym lub wzmocnionym.
- Nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych nie powinny być mniejsze, niż:
  - dla kanałów ściekowych - DN 200,
  - dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych - DN 300.
- Minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zabezpieczenia odpowiednich prędkości przepływu nie powinny być mniejsze niż:
  - dla przewodów kanalizacji ściekowej o DN 200 - minimalny spadek 0,5 %,
  - dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej o DN 300 - minimalny spadek 0,3%.
- W zależności od materiału rur ułożonych w ziemi powinny być stosowane złącza:
  - dla rur kamionkowych, włókno-cementowych, z polichlorku winylu, żeliwnych, żelbetowych, betonowych - złącza kielichowe,
  - dla rur z polipropylenu i polietylenu - złącza zgrzewane,
  - dla rur polimerobetonowych - złączki z gumowymi uszczelkami,
  - dla rur stalowych - złącza spawane.
- Rury kielichowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.
- Przewody kanalizacyjne z rur betonowych, Żelbetowych i stalowych, powinny być zabezpieczone przed korozyjnym działaniem ścieków i wód gruntowych.
- Na przewodach kanalizacyjnych nieprzelazowych należy stosować studzienki kanalizacyjne przy każdej zmianie kierunku, spadku i przekroju a także w odległościach nieprzekraczających 60 m. Dla przewodów kanalizacyjnych o DN 800 i większych, należy stosować komory kanalizacyjne.

### 2.2.6.4.2 Standardy dotyczące prac spawalniczych

Zastosowane technologie spawania będą spełniały wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- złącza spawane i ich obróbka cieplna muszą być zgodne z WPS i QAP,

- złącza spawane muszą być trwale oznakowane i wyszczególnione w planie/zestawieniu spoin – powyższe dotyczy także znaków spawaczy,
- prace spawalnicze mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi uprawnieniami,
- dokumenty stwierdzające posiadane uprawnienia spawaczy powinny być dostępne do wglądu dla Zamawiającego,
- wymagania dla materiałów dodatkowych do prac spawalniczych oraz procedury spawalnicze muszą być ujęte w instrukcjach technologii spawania (WPS) wraz z protokołami zatwierdzania instrukcji (WPQR).

### 2.2.6.4.3 Standardy dotyczące izolacji

Zastosowana izolacja termiczna instalacji i urządzeń będzie spełniała wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- izolacja termiczna urządzeń i rurociągów będzie wykonana zgodnie z wymaganiami stosownych norm,
- powierzchnia izolacji będzie wytrzymała mechanicznie, łatwa do czyszczenia i niechłonna oleju,
- materiały izolacyjne nie mogą zawierać azbestu, produktów powodujących korozję i produktów palnych. Izolację będzie pokrywać poszycie zabezpieczające izolację przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- właściwości izolacyjne zastosowanych materiałów izolacyjnych nie powinny zmieniać się w całym okresie eksploatacji instalacji,
- przed rozpoczęciem prac sprawdzany będzie stan powierzchni izolowanej,
- przy zakładaniu izolacji musi być uwzględniony dostęp do króćców.

### 2.2.6.5 Materiały

Materiały użyte do wytworzenia instalacji i armatury będą spełniały wszystkie wymagania obowiązujących standardów technicznych i/lub przepisów prawa, w tym nie wymienionych w tej części PFU oraz wymagania wymienione poniżej:

- armatura wykonana będzie ze staliwa, względnie stali węglowej niskostopowej i musi posiadać atesty i świadectwa przeprowadzonych prób i testów,
- wymagana jest wysoka klasa szczelności armatury,
- materiały rur użytych do wykonania, prefabrykacji i montażu instalacji rurociągowych muszą być odpowiednie do parametrów obliczeniowych (ciśnienie obliczeniowe, ciśnienie próbne, temperatura obliczeniowa, czas pracy,
- materiały elementów i urządzeń będą dobrane stosownie do ich warunków pracy, tj. ciśnienie, temperatura, korozja, erozja, itp., z uwzględnieniem stosownych norm i wytycznych UDT,
- materiały na uszczelnienie i uszczelki nie będą powodować korozji ani wydzielać substancji niebezpiecznych,
- materiały i ich grubości zostaną tak dobrane, aby ani ich korozja ani ich erozja nie wpływały negatywnie na elementy i osiągi instalacji w okresie ich eksploatacji.

### 2.2.6.6 Transport

#### 2.2.6.6.1 Zabezpieczenie na czas transportu, składowania i montażu

Elementy rurociągów, przeznaczone do transportu, składowania i montażu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem mechanicznym, korozją oraz przedostaniem się do wnętrza części stałych i zanieczyszczeń.

Na czas transportu, składowania i montażu urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych a także korozją oraz możliwością przedostania się do wnętrza części obcych lub zanieczyszczeń.

### 2.2.6.6.2 Opakowanie elementów wysyłkowych

Opakowanie elementów do transportu wykonać wg technologii stosowanej u producenta.

### 2.2.6.6.3 Transport elementów

Transport elementów odbywa się wg oddzielnej instrukcji opracowanej przez (producenta lub spedytora). W instrukcji należy zwrócić szczególną uwagę, aby rozmieszczenie i zamocowanie elementów w czasie transportu nie powodowało nieprzewidywalnych, niedopuszczalnych obciążeń ani odkształceń.

### 2.2.6.7 Wykonanie robót

Wykonanie i montaż elementów musi spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Montaż rurociągów oraz związane z nim wyłączenia z eksploatacji istniejących instalacji w obrębie infrastruktury istniejącej uzgodnić z kierownictwem odpowiedniego obiektu i prowadzić pod nadzorem upoważnionego przez niego Inspektora koordynującego prace montażowe.

***Na każdym etapie montażu należy przestrzegać zasad tzw. „czystego montażu”.***

Materiały i elementy rurociągów należy przechowywać w miejscach zadaszonych, w sposób zapobiegający uszkodzeniu lub utracie o cechowania. Należy je przechowywać oddzielnie, wg rodzaju wyrobu i gatunku stali.

Elementy pomiarowe, armaturę, materiały dodatkowe do spawania należy przechowywać w warunkach zalecanych przez ich wytwórców.

W przypadku długotrwałego przechowywania należy przeprowadzać okresową kontrolę przestrzegania warunków przechowywania materiałów i ich stanu.

Rurociągi należy montować w zgodzie z:

- Rysunkami i schematami montażowymi wg dokumentacji wykonawczej i warsztatowej,
- Ogólnymi wymaganiami dotyczącymi instalowania rurociągów.

Wszelkie zmiany geometrii rur giętych (doginanie) na montażu są zabronione.

### 2.2.6.8 Kontrola jakości robót.

Elementy dostarczone na miejsce powinny być poddawane kontroli wejściowej przeprowadzanej przez służby kontrolne wytwórcy.

Kontrola wejściowa musi obejmować:

- Sprawdzenie kompletności oznaczenia elementu i możliwości jego przyporządkowania do dokumentacji montażowej,
- Sprawdzenie kompletności i zgodności dostawy z dokumentacją montażową,
- Badanie wizualne na brak widocznych uszkodzeń, stanu opakowań, itd.,
- Wyrównową kontrolę wymiarową,
- Kompletność dokumentów odbioru elementów.

Pomyślny wynik kontroli wejściowej, służby kontrolne wytwórcy winny udokumentować według obowiązującej u wytwórcy procedury i zwolnić elementy do montażu.

## 2.2.6.9 Odbiór robót

Zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

## 2.2.6.10 Rozliczenie robót

Zasady rozliczeń robót podano w WWiORB-00.

## 2.2.6.11 Dokumenty związane

W zakresie objętym niniejszym PFU należy stosować obowiązujące przepisy i normy wskazane w punkcie 5, w tym nie wymienione w PFU, oraz wymagania przywołane poniżej:

Rozporządzenie MSWiA z dnia 07.06.2010 w sprawie ochrony ppoż budynków, innych obiektów i terenów ( Dz. U z dnia 2010 Nr 109 poz. 719).

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”. COBRTI INSTAL, Warszawa 2001. oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub równoważne.

## 2.2.7 Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży elektrycznej (WWiORB-05)

### 2.2.7.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

#### 2.2.7.1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru jest wytwarzanie, montaż, badania, ocena zgodności oraz dokumentacja elementów instalacji elektrycznych i telekomunikacyjnych, a także wszelkie warunki wykonania i odbioru dla obiektów i urządzeń.

#### 2.2.7.1.2 Zakres stosowania WWiORB

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru dotyczą aparatury i urządzeń elektrycznych i telekomunikacyjnych i obejmują:

- Wymagania dotyczące materiałów;
- Wymagania dotyczące parametrów znamionowych aparatury;
- Wymagania dotyczące cech konstrukcyjnych aparatury;
- Wymagania dla badań i pomiarów;
- Wymagania dla odbiorów aparatury.

#### 2.2.7.1.2.1. Zasilanie

Zasilanie główne będzie realizowane poprzez nowo projektowane przyłącze nN o mocy 200 kW. Przyłącze zgodnie z warunkami przyłączenia P/22/006900 z dnia 31.01.2022r. Budowa przyłącza YAKXs 4x240mm<sup>2</sup> do granicy działki w zakresie Energa Operator S.A. Od granicy działki do głównej rozdzielnicy należy wybudować wewnętrzną linię zasilającą o przekroju dobranym do obciążenia.

### 2.2.7.1.2.1 Pomiar energii elektrycznej

Układy pomiarowe powinny posiadać pola odczytu wskazań oraz wyjścia impulsowe do monitorowania w nadrzędnym systemem sterowania SCADA. Wykonawca zapewni wymagane uzgodnienia Projektu Wykonawczego z miejscowym Zakładem Energetycznym (jeśli wymagane).

Układy licznikowe powinny mierzyć:

- zużycie energii dla potrzeb własnych urządzeń technologicznych,
- zużycie energii urządzeń potrzeb bytowych,

Układy pomiarowe mają być zainstalowane w taki sposób, aby zapewnić rozliczenie energii elektrycznej z OSD.(głowy układ pomiarowy w ZK w granicy działki w zakresie OSD)

Moc znamionowa rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych powinna zostać dobrana tak, żeby obciążenie strony wtórnej zawierało się w granicach 25÷100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni tych przekładników, w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia/uzwojenia pomiarowego jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.

Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej oraz w uzasadnionych przypadkach rezystorów dociążających.

Urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą posiadać zatwierdzenie typu, legalizację, certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) i/lub homologację zgodną z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, dla których nie jest wymagana legalizacja lub homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo potwierdzające poprawność działania (świadectwo wzorcowania – licznik, protokół lub świadectwo badania kontrolnego – przekładnik).

W/w badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami

### 2.2.7.1.2.2 Agregat prądotwórczy

Jako zasilanie awaryjne obiektu przewidziano agregat prądotwórczy 200kW zasilany silnikiem diesla zlokalizowany w kontenerze na zewnątrz budynku. Na etapie projektu wykonawczego należy wykonać bilans mocy i obliczenia doboru zespołu prądotwórczego. Agregat powinien być wyposażony w system SZR połączony z główną rozdzielnicą. Przekrój kabli dobrany zgodnie z przedstawionymi obliczeniami.

Agregat powinien charakteryzować się minimalnymi parametrami głównymi:

- rodzaj paliwa: diesel
- liczba cylindrów: 4
- częstotliwość: 50Hz
- napięcie: 400V
- sprawność min. 91,0%

### 2.2.7.1.2.3 Rozdzielnice (dobrać typ w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji)

Rozdzielnia nN 0,4kV zostanie zabudowana w budynku kotłowni gazowo-olejowej w pomieszczeniu przewidzianym na rozdzielnię.

Wymaga się, aby rozdzielnica 0,4kV spełniała następujące parametry:

- dwusekcyjna w wykonaniu wewnętrznym stacjonarnym, o stopniu ochrony min IP54.
- na elewacji rozdzielni będą zabudowane napęd wyłącznika głównego lub przycisk AW (należy przycisk AW wyposażyć w osłonę przed przypadkowym zadziałaniem);
- posiadała elementy modułowe z wydzielonym przedziałem kablowym, szynowym i bloków funkcjonalnych;
- posiadała wykonanie z członami wysuwnymi;
- wykonana została w obudowie metalowej;
- wykonana została z odpornością na łuk elektryczny;
- posiadała szyny jednosystemowe w układzie TN-S

Wymaga się, aby każda z sekcji rozdzielnicy posiadała

- segment (szafę) zasilania podstawowego;
- segment (szafę) sprzęgła;
- segmenty (szafy) odbiorcze.

Segmenty zasilające i sprzęgłowe nie będą posiadały oddzielnych przedziałów przyłączowych.

Wymaga się, aby układy sprzęgła rozdzielni dwusekcyjnych wykonane były w oparciu o jeden wyłącznik pełno sterowalny, z zabezpieczeniami jak wyłączniki zasilania podstawowego oraz odcinacz będący wersją wysuwną wyłącznika.

Segmenty odbiorcze powinny zostać wyposażone w przedziały:

- szyn,
- kablowy przyłączowy,
- bloków funkcjonalnych.

Szerokość przedziału kablowego powinna zostać dostosowana do ilości i przekrojów kabli oraz uwzględniając minimalne promienie gięcia kabli. W sytuacji rozbudowanego układu sterowania wymuszającego zabudowę zwiększonej ilości aparatury w przedziale kablowym danego segmentu należy przewidzieć dostęp do przedziału kablowego od tyłu danego segmentu uwzględniając możliwość bezpiecznego otwarcia ściany tylnej lub jej części w celu umożliwienia dostępu do przyłączy kablowych obwodów siłowych.

Rozdzielnice elektryczne będą wykonane z blachy pokrytej farbami proszkowymi: epoksydowymi (rozdzielnie wewnętrzne) lub poliestrowymi (rozdzielnie zewnętrzne).

Sposób mocowania kabli i wiązek kablowych w przedziałach kablowych powinien uwzględniać wykorzystanie uchwytów systemów dla kabli. Oznaczniki kablowe w przedziałach kablowych powinny zostać zamocowane w miejscu widocznym z możliwością odczytania oznaczenia kabla bez ingerencji np. rozcinania wiązek kablowych. W segmentach rozdzielnicy, w których przewidziano rezerwę zasilania do późniejszego wykorzystania należy przewidzieć miejsce do ułożenia kabli o przekrojach wynikających z aparatury łączeniowej rezerwowej.

Przedział bloków funkcjonalnych będzie wyposażony w:

- człony wysuwne – do zasilania odbiorów silnikowych i odbiorów liniowych dużej mocy lub do zasilania przemienników częstotliwości;



- człony wtykowe rozłącznikowe (poziome typu) – do zasilania pozostałych odbiorów liniowych;
- człony stacjonarne zabezpieczone rozłącznikiem bezpiecznikowym do zasilania grupy wyłączników instalacyjnych 1 i 3-fazowych - drobne odpływy.

Wymaga się dla członów stacjonarnych – do zasilania drobnych odpływów podzielonych na zastawy 1-fazowe i 3-fazowe w oparciu o wyłączniki instalacyjne, aby zbiorcza kontrola zadziałania z danego segmentu była sygnalizowana na elewacji segmentu oraz do nadrzędnego systemu sterowania informujący o awarii zasilania.

Segmenty stacjonarne powinny być wyposażone w odpowiednie zestawy złączek kablowych po stronie przedziału kablowego.

Wymaga się, aby człony wysuwne wyposażone były w wielobiegunowe złącza siłowe i wielobiegunowe złącze sterownicze dla połączenia obwodów pierwotnych i wtórnych z zaciskami siłowymi i listwą zaciskową sterowniczą, zlokalizowanymi w przedziale kablowym segmentu.

Dodatkowo należy:

- pozostawić co najmniej 20% w pełni wyposażonych odpływów rezerwowych;
- będzie możliwe sterowanie zdalne łącznikiem na odpływie w położeniu „próba”;
- aparatura obwodów pomocniczych będzie w sposób kompletny odrutowana do listwy zaciskowej;
- obwody pomocnicze będą przystosowane do przyjętego układu sterowania i wizualizacji w nadrzędnym systemie sterowania

Człony segmentów zasilające silniki (człony wysuwne) powinny być wyposażone w:

- wyłącznik zwarciový lub rozłącznik bezpiecznikowy z zabezpieczeniem elektronicznym inteligentnym przystosowanym do komunikacji z systemem nadrzędnym (w zależności od zaleceń dostawcy falownika) - dotyczy silników o mocy znamionowej większej lub równej 20kW oraz silników mniejszych mocy znamionowych, których niezawodna praca lub potrzeba kontroli pracy konieczna jest dla bezpiecznego prowadzenia ruchu instalacji technologicznych;
- wyłącznik z zabezpieczeniami dedykowanymi dla odbiorów silnikowych, dla pozostałych silników;
- stycznik;
- aparaturę obwodów pomocniczych.

Człony segmentów dla pól zasilających silniki (człony wysuwne) sterowane poprzez falownik należy wyposażyć w:

- wyłącznik zwarciový lub rozłącznik (w zależności od zaleceń dostawcy falownika) przystosowany do współpracy w układem awaryjnego wyłączenia przyciskiem AW z poziomu skrzynki sterowania miejscowego zlokalizowanej na obiekcie;
- aparaturę obwodów pomocniczych.

Człony segmentów pól zasilających silniki (człony wysuwne) dwukierunkowe należy wyposażyć w:

- wyłącznik zwarciový lub rozłącznik bezpiecznikowy z zabezpieczeniem elektronicznym inteligentnym przystosowanym do komunikacji z systemem nadrzędnym (w zależności od zaleceń dostawcy falownika) - dotyczy silników o mocy znamionowej większej lub równej 20kW oraz silników mniejszych mocy znamionowych, których niezawodna praca lub potrzeba kontroli pracy konieczna jest dla bezpiecznego prowadzenia ruchu instalacji technologicznych;
- wyłącznik z zabezpieczeniami dedykowanymi dla odpływów silnikowych - dotyczy pozostałych silników;.

- dwa styczniki;
- aparaturę obwodów pomocniczych.

Człony segmentów pól zasilających odbiorniki liniowe wyposażone będą w:

- rozłącznik bezpiecznikowy tzw. wąskoprofilowy lub wyłącznik wersja wysuwna (przeznaczony dla odbiorów dużej mocy);
- pomiar prądu w jednej fazie.

Człony segmentów pól zasilających drobne napędy nie wymagające sterowania wyposażone będą w:

- zabezpieczenie (rozłącznik bezpiecznikowy lub wyłącznik silnikowy)
- sygnalizacja obecności faz w segmencie

Elementy szyn zbiorczych rozdzielnic oraz połączenia w obrębie aparatury obwodów głównych pól wykonane będą z przewodów o wysokoprzewodzącej miedzi. Szyny oraz elementy wsporcze i mocujące zostaną tak zwymiarowane i wykonane, aby wytrzymały dynamiczne i termiczne oddziaływanie prądów zwarciovych.

Wymaga się, aby szafy rozdzielcze były kompletnie zmontowane i wyposażone w aparaturę zabezpieczeniową, sterowniczą i pomiarową. Listwy zaciskowe będą zawierać 20% rezerwy. Zastosowane listwy z zaciskami powinny być śrubowe, natomiast dla obwodów kontrolnych zaciski powinny być specjalnie dedykowane pod obwody napięciowe lub prądowe.

Elementy odrutowania należy wykonać przewodami miedzianymi giętkimi w izolacji PVC na napięcie nie niższe niż 750V o przekroju 1,5 mm<sup>2</sup>. Obwody pomiarowe przekładników prądowych lub napięciowych dobrać w zależności od obliczeń technicznych jednak obwody przekładników prądowych powinny być wykonane przewodem o przekroju nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>, a obwody przekładników napięciowych powinny być wykonane przewodem o przekroju nie mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup>.

Wymaga się, trwałe oznakowanie rozdzielnic poprzez grawerowane tabliczki opisowe:

- z danymi znamionowymi konkretnej rozdzielnic;
- z opisem poziomu napięcia;
- mocą zwarciovą i przekrojem uziemiaczy przenośnych;
- z oznaczeniem rozdzielnic – widoczny opis;
- z oznaczeniem numeru segmentu oraz każdego członu funkcjonalnego;
- z nazwą zasilanego odbiornika z danego członu funkcjonalnego.

Oznaczenie numeru segmentu i nazwa musi być widoczne także po wyjęciu członu wysuwego.

Rozdzielnice powinny być pomalowane farbą antykorozyjną w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym. Wymaga się, aby oznaczenie segmentów uniemożliwiały w niezamierzona zamianę członów wysuwnych. Układy zabezpieczeń oraz wielkość wyłączników jak również zastosowane wkładki bezpiecznikowe stosowane w układach zasilania rozdzielni powinny zapewnić selektywne działanie zabezpieczeń – odpowiedni dobór zabezpieczeń sieci nn. powinien być potwierdzony opracowaniem projektowym, w którym przewidziane zostaną odpowiednia nastawy zabezpieczeń i wielkości wkładek bezpiecznikowych.

Wszelką aparaturę elektryczną należy trwale oznaczyć symboliką stosowaną w schematach zasadniczych / montażowych (zgodnie z projektem wykonawczym). Wszelkie połączenia tj. tory napięciowe, tory prądowe, tory sterownicze oznaczyć w sposób trwały.

W przypadkach powtarzającego się wykonania modułów wysuwnych i stałych (jednakowo odrutowane i z tą samą aparaturą łączeniową oznaczyć w sposób jednoznaczny w celu szybkiej identyfikacji na obiekcie) – kodowanie lub dodatkowe znaczniki kolorystyczne.

System uziemień:

- rozdzielnica powinna pracować w układzie TN-S.
- system napięcia stałego gwarantowanego będzie izolowany

Rozdzielnice 400/230V wyposażone będą w system pięcioszynowy (L1, L2, L3, N, PE), dopuszcza się dla drobnych rozdzielnic dystrybucyjnych stosowanie bloków dystrybucyjnych, z podziałem na (L1,L2,L3,N,PE).

Główną szynę ochronną PE w rozdzielnicy 400/230VAC stanowił będzie płaskownik miedziany przymocowany do konstrukcji rozdzielnicy.

W przypadku zastosowania sygnałów analogowych w rozdzielnic 400/230VAC wykonawca powinien przewidzieć dodatkową szynę uziemień (EMC).

Rozdzielnica główna 400/230VAC powinna posiadać możliwość dodatkowego uziemienia – uziemiaczem stałym lub przenośnym dostosowanym do parametrów zwarciovych występujących w miejscu uziemienia i zainstalowanym w sposób nie utrudniający prac serwisowo-remontowych (uziemienie wózkem wysuwym instalowanym w miejsce wyłącznika zasilania podstawowego lub rezerwowego uznaje się jako utrudniające prace serwisowo-remontowe).

Rodzaj i ilość uziemiaczy przenośnych, które będą dostarczone w ramach umowy jako wyposażenie rozdzielni powinna zapewnić jednocześnie uziemienie przynajmniej jednej sekcji z rozdzielni dwusekcyjnych. Typ uziemiaczy przenośnych rodzaj uchwytów oraz długość linek powinien być dopasowany na etapie montażu rozdzielni u producenta w sposób zapewniający bezpieczne, zgodne z przepisami założenie tych uziemiaczy przez personel eksploatacji.

Wymaga się, aby segmenty z przedziałami uziemników szybkich zostały w sposób jednoznaczny oznaczony na elewacji rozdzielni, a miejsca (punkty) zakładania uziemiaczy przenośnych posiadały trwały marker kolorystycznych na elewacji rozdzielni.

Wymaga się, aby zaciski uziemiające zamocowane na szynach fazowych zostały osłonięte – osłona łatwo demontowalna, aby po otwarciu drzwi przedziału zachowany był stopień ochrony IP20.

Zastosować dodatkowo ochronę od przepięć łączeniowych i spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi w postaci ochronników przeciwprzepięciowych zainstalowanych w polach zasilania podstawowego.

Obwody główne rozdzielnic potrzeb ogólnych:

Wymogi dla wyłączników mocy

- wyłączniki w wykonaniu wysuwym, 4-biegunowe, wyposażone w:

- zabezpieczenie od przeciążenia;
- zabezpieczenie zwarciove dwustopniowe: szybkie i selektywne;
- wskaźnik działania w/w funkcji;
- wyzwalacz wzrostowy;
- wyzwalacz podnapięciowy (cewka podnapięciowa);
- urządzenie przeciw pompowaniu;
- napęd silnikowy 230 VACgwar. lub 220VDC ;
- zestyk(ki) sygnalizacyjny(e) wypadnięcia wyłącznika („TRIP”);
- zestyki pomocnicze.

## Wymagania techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: 1000 V
- znamionowe napięcie łączeniowe: 400 V, \*)
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy ciągły: - \*
- znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1-sek.: - \*)
- znamionowy prąd wyłączalny: do 105 kA \*)
- temperatura otoczenia:  $-5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- stopień ochrony: IP40
- napięcie pomocnicze obwodów sterowania: 230 VACgwar.  
lub 220VDC
- zestyki pomocnicze: min. 3z+3r

\*) – dobrać do parametrów rozdzielnic w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji

## Wyłączniki silnikowe i wyłączniki kompaktowe :

- wyłączniki 3-biegunowe, wyposażone w:

- zabezpieczenie od przeciążenia;
- zabezpieczenie zwarciove;
- zabezpieczenie przed pracą niepełnofazową;
- wskaźnik położenia;
- zestyki pomocnicze.

## Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: 1000 V
- znamionowe napięcie łączeniowe: 400 V, \*)
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy ciągły: - \*)
- znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1-sek.: do 50 kA \*)
- znamionowy prąd wyłączalny: do 105 kA \*)
- temperatura otoczenia:  $-5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- stopień ochrony: IP40
- napięcie sterownicze: 230 VACgwar.  
lub 220VDC
- zestyki pomocnicze: min. 2z+2r.

\*)dobrać do parametrów rozdzielnic w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji

## Rozłączniki bezpiecznikowe:

- 3-biegunowe;
- pozycja 0-1;
- przeznaczone do współpracy z wkładkami bezpiecznikowymi mocy typu gG, aM, gR;
- ze wskaźnikiem optycznym zadziałania bezpieczników;
- z zestykami pomocniczymi.

## Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: 1000 V
- znamionowe napięcie łączeniowe: 400 V, \*)
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy ciągły: - \*)
- znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1-sek.: - do 50 kA \*)
- znamionowy prąd wyłączalny: do 120 kA \*)

- temperatura otoczenia:  $-5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- stopień ochrony: - IP40
- napięcie sterownicze: - 230 VACgwar. lub 220VDC
- zestyki pomocnicze: min. 2z+2r.

\*)dobrać do parametrów rozdzielnic w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji

### Styczniki

- przystosowane do bezpośredniego załączania silników w trybie normalnego i ciężkiego rozruchu;
- wykonanie próżniowe lub powietrzne.

### Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: 1000 V
- znamionowe napięcie łączeniowe: 400 V,\*)
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz
- prąd znamionowy ciągły: do 250 A\*)
- kategoria użytkowania: AC3, AC4
- napięcie pomocnicze: 230 VACgwar. lub 220VDC
- minimalna liczba operacji: 106
- temperatura otoczenia:  $-5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$
- zestyki pomocnicze: min. 2z+2r.

\*) dobrać do parametrów rozdzielnic w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji

### Przekładniki prądowe

- w obudowach wykonanych z materiałów trudnopalnych.

#### Dane techniczne:

- napięcie znamionowe izolacji: 1000 V,
- znamionowe napięcie robocze: 400 V,\*)
- częstotliwość znamionowa: 50 Hz,
- znamionowy prąd strony pierwotnej: \*)
- znamionowy prąd strony wtórnej: 1A lub 5A,
- klasa dokładności: 0,5
- moc znamionowa: 1÷20 VA,
- współczynnik bezpieczeństwa: FS5,
- znamionowy krótkotrwały prąd wytrzymywany 1 sek.: do 105 kA \*)
- temperatura otoczenia:  $5^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$

\*) dobrać do parametrów rozdzielnic w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji

\*\*) przedstawione wymogi nie dotyczą przekładników dla celów rozliczeniowych z PGE.

Dla pól odbiorczych w uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest zastosowanie elektronicznych przekładników prądowych.

### Obwody pomiarowe w rozdzielnic potrzeb ogólnych:

W rozdzielnic nn przewiduje się realizację następujących pomiarów

lokalnych:

- w segmencie pola zasilania podstawowego - pomiar napięcia od strony zasilania i na szynach zbiorczych, prądu w 3 fazach oraz pomiar energii czynnej (analizator parametrów)
- w segmencie pola sprzęgła – pomiar prądu w 1 fazie;

### Wypożyczenie dodatkowe

Dodatkowo z rozdzielnicą należy dostarczyć komplet narzędzi niezbędnych do prawidłowego montażu i obsługi.

Kompletny zestaw narzędzi będzie obejmował, co najmniej:

- uchwyty do wymiany wkładek topikowych bezpieczników mocy, jeżeli zabudowa rozłączników bezpiecznikowych wymusza zastosowanie niestandardowych uchwytów należy dostarczyć dane producent i rysunki konstrukcyjne;
- dla wyposażenia dodatkowego w rejonie zabudowy rozdzielnic należy przewidzieć szafkę zamykaną na kluczyk patentowy, stojak dla zestawu narzędzi.

Wymaga się, aby w pomieszczeniach rozdzielnic zainstalowane zostało stanowisko sprzętu BHP. Stanowisko powinno być wyposażone w sprzęt wymagany do bezpiecznej obsługi urządzeń oraz podstawowe wyposażenie jak dielektryczne półbuty i kalosze gumowe, okulary, drążek izolacyjny ze wskaźnikiem napięcia (dwie sztuki dla każdego pomieszczenia), uziemiacz, podesty izolacyjne, apteczka itp.

Wymaga się przedstawienia w formie listy aparatury łączeniowej, szczegółowej lista elementów

składowych konstrukcyjnych rozdzielni, modułów wysuwnych stosowanych w tych rozdzielnicach (dane producenta, opis wraz z numerami zamówieniowymi), które zostały użyte przy budowie rozdzielni oraz informacje lub dane kontaktowe producenta.

Przebiegnienniki częstotliwości powinny posiadać wymagania minimalne :

- obudowę o stopniu ochrony min IP54;
- filtr przeciwzakłóceńowy radioelektroniczny RFI spełniający wymagania co najmniej klasy A1;
- pokrycie PCB klasy 3C3 lub lepszej;
- port USB;
- graficzny panel operatorski;
- min. dwa wejścia analogowe;
- min. dwa wyjścia analogowe (wykorzystane dla sygnałów częstotliwości i prądu silnika);
- min. cztery wyjścia cyfrowe;
- min. sześć wejść cyfrowych;
- dedykowane funkcje wewnętrzne dla pracy z układami pomp (aplikacje do obsługi pomp);
- funkcjonalny i prosty dostęp do zacisków obwodów sterowania i siłowych w celu wykonania pomiarów;
- możliwość łatwego demontażu/montażu wentylatora chłodzącego;
- wydzielony układ chłodzenia części siłowej od części elektronicznej;
- możliwość sterowania sygnałami analogowymi oraz cyfrowymi;
- zabezpieczenia termiczne silnika powinny być realizowane przez dodatkowy przekaźnik który impulsuje na zbiorczy sygnał zezwolenia na start układu.

#### 2.2.7.1.2.4 Rozdzielnica potrzeb własnych 220VDC (dobór zależny od parametrów rozdzielnic w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji)

Dla zasilania potrzeb własnych 220 V DC w budynku kotłowni należy zainstalować:

- rozdzielnicę 220 V DC
- 1 prostownik 220 V DC
- 1 baterie 220 V DC



Rozdzielnica zasilana będzie z rozdzielniczy potrzeb własnych 230/400 V AC za pośrednictwem prostownika pracującego w układzie buforowym z bateriami akumulatorów 220 VDC.

a) rozdzielnica powinna posiadać:

- szafę zasilania z prostownikiem i wyprowadzeniem szynowym do szafy odbiorów
- niezbędną liczbę odpyływów wyposażonych w rozłączniki bezpiecznikowe, z uwzględnieniem 30% rezerwy,
- pomiar napięcia na szynach ze zdalną sygnalizacją zaniku napięcia
- sygnalizacja zaniku napięcia DC
- pomiar prądu zasilania
- możliwość realizacji telepomiaru napięcia baterii akumulatorów 220 VDC, izolacji biegunów i temperatury baterii.
- układ kontroli doziemienia każdego odpyłowu,
- rejestrator pracy baterii (kontrola pracy buforowej, rozładowania i ładowania, rejestracja
- zdarzeń alarmowych, interfejs dla zdalnej kontroli pracy zasilaczy)
- wejście kabli zasilających i odpywowych do szaf od dołu
- zaciski uziemiające,

b) rozdzielnica powinna być przystosowana do pracy w układzie IT

c) konstrukcja rozdzielnic powinna być wykonana w postaci szaf i charakteryzować się: mechaniczną wytrzymałością, swobodnym dostępem do zacisków, łatwością okablowania, łatwością wymiany elementów, wizualizacją stanu

Warunki zasilania DC:

- zasilacza buforowego 220VDC o poziomie tętnień  $<0,5\%$ , minimalnej sprawności 85%, wyposażonych w: układ kompensacji termicznej napięcia ładowania baterii, kontrolę ciągłości obwodów baterii, ładowania forsującego, rejestrator pracy baterii, interfejs do zdalnej kontroli pracy oraz zespół przekaźników alarmowych.
- zastosowania baterii akumulatorów 220VDC składające się z ogniw umożliwiających bezpieczną zabudowę w szafach blaszanych, o pojemności dostosowanej do wymaganego obciążenia i 6-godzinnego czasu autonomii, natomiast dla potrzeb systemów telekomunikacyjnych i AKPiA z podtrzymaniem napięcia przez minimum 8 godzin. Ogniwa winny być wyposażone w połączenia skręcane izolowane oraz system ograniczający częstotliwość uzupełniania elektrolitu. Żywotność systemu powinna być równa żywotności baterii.

### 2.2.7.1.2.5 Rozdzielnica UPS

Układ UPS stanowić będzie źródło zasilania urządzeń teleinformatycznych i sterowniczych dla AKPiA. Pracować musi z rezerwacją z sieci niskiego napięcia w trybie „ON-LINE” z obwodem obejściowym (static switch). Wszystkie wejścia AC muszą być rozdzielone, przystosowane do zasilania z oddzielnych obwodów zasilających. Zastosowany musi być układ z podwójnym przetwarzaniem wg rys. B.1 normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Ładowanie baterii nie jest wymagane, UPS będzie współpracował z ogólnymi bateriami akumulatorów ładowanymi przez prostownik 220VDC.

Wymaga się, aby UPS zawierał:

- transformator wyjściowy dla wprowadzenia separacji galwanicznej od odbiorników,
- przełącznik obejściowy serwisowy – ręczny.

Wymagania środowiskowe UPS:

- Minimalna temperatura w pomieszczeniu  $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$

- Maksymalna temperatura w pomieszczeniu +40 °C
- Temperatura przechowywania -5 ÷ +40 °C
- Wilgotność względna do 95 %
- Wysokość n.p.m. do 1000 m

Podstawowe parametry techniczne UPS:

Moc znamionowa UPS dostosowana do potrzeb obiektu, moc minimalna nie mniej niż 5 kVA

Napięcie wejściowe,

- liczba faz 3 lub 1,
- napięcie minimalne 320 V(185V),
- napięcie maksymalne 450 V(255V)
- częstotliwość 50 Hz +/-5%
- napięcie znamionowe 3x400 V(230V)
- system ochrony przeciwporażeniowej (wg IEC 364-3) TN-S

Napięcie wyjściowe,

- liczba faz 1
- napięcie znamionowe 230 V
- prąd znamionowy wg. mocy projektowanej min. 14A
- częstotliwość 50 Hz
- dopuszczalny minimalny współczynnik mocy 0,8
- kształt przebiegu wyjściowego: sinusoida

Wymaga się, aby zastosowany falownik posiadał wyposażenie w automatyczną jednostkę synchronizującą.

Zabezpieczenia obwodów zasilania układu UPS:

- zabezpieczenia wejściowe powinny być wykonane w postaci bezpieczników topikowych, obwodów ograniczających prąd i obwodów eliminujących przepięcia;
- zabezpieczenia wyjściowe powinny być wykonane w postaci obwodów ograniczenia prądu i bezpieczników topikowych lub automatyczne termiczno-magnetyczne wyłączniki.

Wymaga się, aby układ UPS posiadał elektroniczny obwód obejściowy (static switch).

Wymagania dotyczące pracy UPS:

Wymaga się, aby elektroniczny obwód obejściowy (static switch) stale kontrolował przebieg wyjściowy z falownika oraz źródła zasilania rezerwowego i przy zaniku napięcia z falownika lub parametrach tego napięcia nie mieszczących się w dopuszczalnych granicach wykonywał przełączenie na źródło rezerwowe.

Wymagane jest wyposażenie UPS-a w interfejs szeregowy do zdalnej kontroli i diagnostyki pracy w systemie monitoringu i nadzoru infrastruktury telekomunikacyjnej.

Obudowa i elementy wyposażenia

Wymaga się, aby UPS posiadał chłodzenie konwekcyjne. Dopuszcza się stosowanie chłodzenia wymuszonego pod warunkiem zdublowania układu chłodzącego oraz zastosowania sygnalizacji uszkodzenia wentylatorów i przekroczenia dopuszczalnych parametrów termicznych.

Części składowe systemu UPS powinny być umieszczone w jednej obudowie szafowej.

Wszystkie wewnętrzne i zewnętrzne urządzenia przeznaczone do wykonywania operacji regulacyjnych i sygnalizacyjne powinny być łatwo dostępne. Zaciski przekaźniki i przyrządy powinny być dostępne. Urządzenia i odrutowanie nie mogą przeszkadzać w demontażu innych urządzeń.

Obwody zasilające poszczególne odbiory UPS należy zainstalować w osobnej szafie względem układu UPS.

Tablica rozdzielcza 230 V powinna się charakteryzować następującymi parametrami

Parametry elektryczne

- Napięcie znamionowe 230V/50 Hz
- Prąd znamionowy szyn min. 50 A
- Prąd zwarciovym min. 6 kA wg DIN (10 kA wg IEC)
- Sposób ochrony przeciwporażeniowej: uziemienie

Parametry funkcjonalne:

Rozdzielnica napięcia gwarantowanego winna spełniać następujące kryteria:

- zasilanie z dwóch sekcji rozdzielnic potrzeb własnych 230/400VAC oraz UPS-a powinna posiadać przełącznik wyboru zasilania na prąd znamionowy ze stykami pomocniczymi.

Wybrany tryb zasilania należy odwzorować w systemie SSiN stacji oraz w systemie monitoringu infrastruktury telekomunikacyjnej.

Należy przewidzieć pomiar prądu wejściowego oraz napięcia na szynach rozdzielnic. Pomiar powinien być zrealizowany za pomocą cyfrowych mierników tablicowych.

Do zasilania odbiorów powinny być zastosowane wyłączniki samoczynne nadprądowe pracujące w charakterystyce odpowiadającej charakterowi zabezpieczanego odbioru.

Minimalna ilość obwodów UPS:

- Liczba obwodów wyjściowych wg ilości odbiorów z zachowaniem 30% rezerw lecz nie mniej niż 16 obwodów.

Dla układu UPS należy zastosować zabezpieczenia przeciwprzepięciowe dla III stopnia ochrony.

Podłączenie kabli powinno następować z pośrednictwem listew zaciskowych (zaciski L, N i PE dla każdego obwodu zewnętrznego powinny znajdować się obok siebie na listwie).

Listwy zaciskowe powinny być opisane.

Zaciski wyjściowe powinny być dostosowane do przewodów  $1,5 \div 6 \text{ mm}^2$ . Zaciski wejściowe powinny być dostosowane do przewodów  $4 \div 16 \text{ mm}^2$

### 2.2.7.1.2.6 Instalacje gniazd remontowych

Wymaga się, aby instalacja gniazd wtykowych była przeznaczona do zasilania urządzeń i aparatury Remontowej oraz do zasilania tymczasowego odbiorów.

Obowiązuje system TN-S.

Zasilanie będzie się odbywać z podrozdzielnic nn zasilanych z głównej rozdzielni nn (dopuszcza się więcej niż jedną rozdzielnię główną dla różnych obszarów technologicznych).

Rozmieszczenie gniazd powinno zapewnić zasilanie urządzeń, głównych instalacjach technologicznych w wszystkich budynkach elektrociepłowni.

Gniazda siłowe należy grupować w skrzynkowe zestawy remontowe, wykonane jako rozdzielnice do zabudowy stacjonarnej, naściennej.

Gniazda w wykonaniu zestawów rozdzielnic powinny posiadać zamykanie trwale opatrzone zamkiem przemysłowym.

Obudowy zestawów powinny być z tworzywa sztucznego samogasnącego, podczas palenia nie wydzielającego toksycznych gazów, odporne na promieniowanie UV.

Zostaną zastosowane następujące rodzaje gniazd w zestawach remontowych:

- 3f + N + PE, 400V - 63A,
- 3f + N + PE, 400V - 32A,
- 1f + N + PE, 230V - 16A,
- 1f + N + PE, 230V - 10A.

Zestawy gniazd trójfazowych należy wyposażyć w rozłączniki, umożliwiające wsunięcie i wysunięcie wtyczki w stanie bez-napięciowym.

Gniazda 3f będą miały konstrukcję umożliwiającą zablokowanie z bolcem zerowym.

Będą wyposażone w zabezpieczenia od zwarć oraz zabezpieczenia różnicowo-prądowe.

Gniazda 1f będą wyposażone w zabezpieczenia od zwarć oraz zabezpieczenia różnicowo-prądowe.

Rozmieszczenie skrzynkowych zestawów remontowych będzie zapewniać zasilanie urządzeń tak, aby zasilanie kablowe urządzenia nie przekraczało długości 15m.

W rejonach o szczególnym zagrożeniu należy stosować transformatory separacyjne 230/230V lub / i 230/24V.

W związku z możliwością wystąpienia stref wybuchowych przy materiale opałowym wszystkie urządzenia i instalacje proponowane przez Wykonawcę muszą zapewniać spełnienie wytycznych ATEX tzn. budowa urządzeń i instalacji zlokalizowanych w rejonach zagrożonych wybuchem musi zapewniać pełne bezpieczeństwo obsłudze pracującej w pobliżu tych obiektów, a ewentualne wybuchy i powstałe siły powinny być tak ukierunkowane aby skutki ich negatywnego oddziaływania na obiekty technologiczne były minimalne.

Urządzenia elektryczne montowane w tych rejonach muszą mieć klasę ochrony minimum IP 67 i być w wykonaniu przeciwwybuchowym, przeciwpylowym dostosowanym do strefy wybuchowości.

### 2.2.7.1.2.1. Instalacja fotowoltaiczna

#### System montażowy

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane poziomo na dwupodporowym systemie nośnym pod kątem 30°, przymocowanym do konstrukcji dachu (system montażu oraz kąt do uzgodnienia z zamawiającym) . Moduły zostaną skierowane w kierunku południowym. Panele montowane poziomo w rzędach. Wszystkie elementy montażowe zaleca się stosować jednego producenta. System montażu powinien spełniać wymagania norm:

- PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem”
- PN-EN 1090-1+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”
- PN-EN 1090-2+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych”

- PN-EN 1090-3:2008 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych”
- PN-EN 1991-1-4:2008 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Oddziaływania wiatru”
- oraz innymi opracowaniami technicznymi

### Moduły fotowoltaiczne

Instalacja będzie się składać z modułów fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy szczytowej min. 300 Wp. Moc instalacji PV od strony DC do uzgodnienia z zamawiającym (dostosowana do konstrukcji i wielkości dachu obiektu nr 2) . Parametry projektowanych modułów fotowoltaicznych nie gorsze niż:

- Moc znamionowa PM – min 300 Wp
- Sprawność modułu przy STC – min 18,3 %
- Minimalne napięcie systemowe – 1000 V
- Współczynnik temperaturowy ISC-+0,05 %K
- Współczynnik temperaturowy UOC- -0,29 %K
- Obciążenie – 5400 Pa/m<sup>2</sup>
- Maksymalna gwarantowana tolerancja mocy – 0 - +5 Wp
- Stopień ochrony nie gorszy niż IP65

Gwarancja producenta paneli fotowoltaicznych na wady ukryte 25 lat. Gwarancja producenta paneli fotowoltaicznych na sprawność instalacji 25 lat do minimum 80 % sprawności.

Dodatkowo moduły PV powinny posiadać następujące certyfikaty:

- IEC 61215
- IEC 61730-1/-2
- IEC 62716
- IEC 61701

### Inwertery

W celu przekształcenia prądu stałego DC wytworzonego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny, przewiduje się zainstalowanie falownika/falowników z optymalizacją mocy opartą o system SolarEdge. Dobór typu optymalizatorów mocy i ilości na etapie projektu.

Inwertery zostaną zainstalowane w budynku kotłowni w pomieszczeniu przeznaczonym na rozdzielnię elektryczną. Gwarancja min. 12 lat. Parametry techniczne falownika nie gorsze niż:

Dane wejściowe

- Znamionowe napięcie wejściowe – 750 V
- Liczba trackerów MPP – min.2
- Liczba przyłączy prądu stałego DC- 4 pary MC4
- Maks. Prąd wejściowy – 48,25A

Dane wyjściowe

- Zakres napięć – 230/400V
- Moc znamionowa – do ustalenia z zamawiającym
- Prąd maks. Wyjściowy - do ustalenia z zamawiającym
- Częstotliwość – 50 Hz
- Stopień ochronny – IP 65

### Przewody DC

Zastosowane w instalacji PV przewody pod stronie DC, powinny spełniać następujące parametry:

- Charakterystyka - Podwójnie izolowane przewody jednożyłowe do instalacji
- Fotowoltaicznych, odporne na promieniowanie UV
- Temperatura pracy - -40°C do +120°C

- Napięcie znamionowe – 1000/1800V DC
- Materiał - miedź cynowana, klasa 5 giętkości w oparciu o IEC 60228 wolny od halogenu, płomieniowo-odporny
- Przekrój – min. 6 mm<sup>2</sup>
- Spadek napięcia  $\leq 1\%$

Kable łączące modułów PV z falownikiem będą prowadzone wzdłuż trasach kablowych za pomocą rur osłonowych lub metalowych ocynkowanych torów kablowych przy czym rury osłonowe będą przystosowane do pracy w przestrzeni otwartej i będą odporne na promieniowanie UV. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przeciwprzepięciową będą stanowiły ograniczniki przeciwprzepięciowe typu I+ II po stronie DC oraz typu I + II po stronie AC. Dla każdego z poszczególnych string-ów (obwodów DC) jeżeli długość od ostatniego optymalizatora do falownika przekroczy 10 mb to przy ostatnim optymalizatorze należy dodatkowo zainstalować ochronę przeciwprzepięciową typu I+II w obudowie o nap znamionowym DC min. 1000V DC, IP min 65.

Części instalacji nieprzewodzące prądu, lecz mogące stanowić niebezpieczeństwo porażenia w przypadku pojawienia się na nich napięcia zostaną uziemione. Szczególnie należy uziemić konstrukcje montażową paneli, obudowy falowników i rozdzielnic elektrycznych. Główną szynę uziemiającą należy podłączyć do instalacji uziemiającej i zabezpieczyć przed uszkodzeniem i korozją. Monitorowanie wytworzonej energii elektrycznej

Monitorowanie wyprodukowanej energii, będzie się odbywało za pomocą falowników.

Falowniki będą zliczały wyprodukowaną energię elektryczną w skali dnia, miesiąca i roku.

Wymagany jest monitoring z możliwością wizualizacji wyprodukowanej energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej, systemem rejestracji parametrów i archiwizacji danych z możliwością transmisji danych do komputera/ monitora zewnętrznego.

### Pomiary po montażowe

- Oględziny
- Badanie ciągłości uziemień i ekwipotencjalnych połączeń wyrównawczych
- Test polaryzacji obwodów DC
- Badanie impedancji petli zwarcia obwodu AC
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów DC
- Badania kamerą termowizyjną połączeń elektrycznych, modułów fotowoltaicznych puszek przyłączeniowych itp.

### 2.2.7.1.2.2. Stacja ładowania pojazdów elektrycznych

#### Wymagania:

- Stacja ładowania musi spełniać wymagania techniczne i eksploatacyjne określone w szczególności w Polskich Normach, zapewniające ich bezpieczne użytkowanie, w tym bezpieczeństwo pożarowe, bezpieczne funkcjonowanie sieci elektroenergetycznych oraz dostęp do stacji ładowania dla osób niepełnosprawnych.

- Rodzaj punktu ładowania – punkt ładowania o mocy uzgodnionej z zamawiającym
- Liczba stanowisk do ładowania – 1
- Punkt ładowania należy wyposażyć w system pomiarowy umożliwiający pomiar zużycia energii elektrycznej i przekazywanie danych pomiarowych z tego systemu do systemu zarządzania stacją ładowania w czasie zbliżonym do rzeczywistego
- Typ stacji – słupkowy( konstrukcja montowana do podłoża)
- Typy gniazd ładowania – przystosowane do obecnie funkcjonujących standardów ( uzgodnienie na etapie projektu)



- Obudowa wykonana z aluminium lub stal nierdzewna, opcjonalnie z wykorzystaniem szkła bezpiecznego na części obudowy. Logo zarządcy obiektu na obudowie, napisy na obudowie, kolor obudowy – ustalone na etapie projektowania
- Ochrona – urządzenie przystosowane do obiektu ogólnodostępnego i niechronionego (wandaloodporne)
- Zabezpieczenie przed porażeniem prądem elektrycznym – zgodnie z przepisami prawa i Polskimi Normami, uwzględniając zastoiny wód opadowych i śniegu na stanowiskach postojowych i ciągach pieszo – jezdnych.
- Stacja ładowania powinna być wyposażona w czytnik kart płatniczych, umożliwiający pracę w systemie płatniczym typu PREPAID
- Stacja ładowania powinna umożliwiać komunikację m.in. poprzez: aplikację Bluetooth – Android, porty: LAN (Ethernet), modem GPRS/3G/4G oraz spełniała wymagania OCPP min. ver. 1.5

### Właściwości funkcjonalno –użytkowe stacji ładowania

- Warunki pracy – stacje ładowania będą eksploatowane przez cały rok, na terenie zewnętrznym odkrytym i nieosłoniętym; będą narażone na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych przypisyanych dla naszego klimatu.
- Typ obiektu – parking, założyć eksploatację stacji ładowania przez 24 godziny na dobę,
- Komunikacja z użytkownikiem – Zamawiający wymaga informacji na panelu dotykowym(lub wyświetlaczu) o:
  - a) ilości energii pobranej jednorazowo podczas ładowania pojazdu,
  - b) cenie energii elektrycznej za 1 kWh,
  - c) kwocie do zapłacenia po zakończeniu ładowania.
- Instrukcja obsługi – wymagana czytelna instrukcja obsługi w języku polskim i angielskim, wyświetlana na panelu lub zamieszczona na obudowie stacji ładowania.
- Straty energii elektrycznej – Zamawiający wymaga umożliwienia rozliczenia strat energii elektrycznej na potrzeby funkcjonowania stacji ładowania.
- Informacja o zużytej energii elektrycznej – wymagane jest umożliwienie Zamawiającemu pobrania informacji o danych dotyczących ilości zużytej energii elektrycznej, odrębnie na świadczenie usługi ładowania oraz na potrzeby funkcjonowania stacji ładowania, z wykorzystaniem układów pomiarowych zainstalowanych w systemie. Dane powinny być przechowywane w oprogramowaniu stacji ładowania przez okres ustalony z Zamawiającym.
- Stan pracy stacji ładowania – Zamawiający wymaga bieżącej informacji o stanie pracy urządzenia, poprzez sygnalizację diodami LED aktualnego stanu pracy.
- Komunikacja z ładowanym pojazdem – Zamawiający wymaga komunikacji pomiędzy stacją ładowania a pojazdem elektrycznym, sygnalizowaną na panelu dotykowym lub podświetleniem gniazd.
- Sposób płatności - Zamawiający wymaga, żeby stacja ładowania była wyposażona w czytnik kart płatniczych umożliwiający pracę w systemie płatniczym typu PREPAID, tj.: przed rozpoczęciem procesu ładowania pojazdu system musi otrzymać informację o dokonanej transakcji (autoryzacji) środków. Kwota wykorzystana ma trafić na konto zapisane w Umowie z operatorem e-płatności, a niewykorzystana ma trafić na konto użytkownika, który dokonał transakcji.
- Sposób rozliczenia za ładowanie – ustalony na etapie przedprojektowym, z wykorzystaniem czytnika kart płatniczych.
- System pomiarowy – każdy punkt ładowania należy wyposażyć w system pomiarowy umożliwiający pomiar zużycia energii elektrycznej i przekazywanie danych pomiarowych z tego systemu do systemu zarządzania stacją ładowania w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

- Oprogramowanie – Zamawiający wymaga funkcjonalności stacji ładowania określonej w Ustawie z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności i paliwach alternatywnych dla ogólnodostępnych stacji ładowania.
- Rodzaje wymaganych przez Zamawiającego zabezpieczeń użytkowych:
  - a) zabezpieczenie procesu ładowania przed ingerencją osób nieuprawnionych (przed nieuprawnionym: wyjęciem wtyczki, podłączeniem wtyczki do innego pojazdu wyłączeniem procesu ładowania),
  - b) zwrot użytkownikowi kwoty nadpłaconej,
  - c) sygnalizacja świetlna procesu ładowania i zakończenia ładowania ( gniazdo lub panel do ustalenia na etapie przedprojektowym),
  - d) uwzględniający awarię sieci zasilającej stację ładowania,
  - e) zdalny monitoring stanu prac urządzenia na potrzeby zarządcy obiektu,
  - f) zapewnienie, aby energia elektryczna dostarczana do stacji ładowania była wykorzystywana wyłącznie w celu:
    - ładowania,
    - zapewnienia funkcjonowania stacji.
- Statystyki na potrzeby zarządcy obiektu ( w rozbiu na dzień, miesiąc i rok):
  - a) liczba doładowań (szt.),
  - b) ilość zużytej energii (kWh),
  - c) wartość doładowań (zł).
- Zamawiający oczekuje, że stacja ładowania będzie przystosowana do wysyłania informacji do Ewidencji Infrastruktury Paliw Alternatywnych, w sprawie:
  - a) ceny za usługę ładowania,
  - b) współrzędnych ogólnodostępnej stacji ładowania, zgodnie z państwowym system odniesień przestrzennych w układzie współrzędnych płaskich prostokątnych,
  - c) dostępności punktu ładowania przekazywanie za pomocą usługi sieciowej (zgodnie ze szczegółową specyfikacją usługi sieciowej zdefiniowanej językiem opisu usług sieciowych WSDL, udostępnioną w Biuletynie Informacji Publicznej na stronie UDT).

Lokalizacja:

Stację ładowania pojazdów elektrycznych należy zlokalizować przy miejscu parkingowym na terenie projektowanej kotłowni. Oznaczenie nr 9 zgodnie z załączonym PZT.

Stacja ładowania powinna spełniać wymagania norm:

- PN-EN IEC 61851-1:2019-10 System przewodowego ładowania pojazdów elektrycznych -Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN IEC 61851-21-2:2021-09 System przewodowego ładowania pojazdów elektrycznych - Część 21-2: Wymagania dla przewodowego zasilania AC/DC pojazdów elektrycznych - Wymagania EMC dla systemów ładowania pojazdów elektrycznych pracujących poza pokładem
- PN-EN 61851-21-1:2018-02 System przewodowego ładowania pojazdów elektrycznych - Część 21-1: Wymagania EMC dotyczące przyłącza przewodowego zasilania prądem przemiennym/prądem stałym pokładowych ładowarek pojazdów elektrycznych
- PN-EN 61851-23:2014-11 System przewodowego ładowania pojazdów elektrycznych - Część 23: Stacja ładowania pojazdów elektrycznych prądu stałego
- PN-EN IEC 61851-25:2021-08 System przewodowego ładowania pojazdów elektrycznych - Część 25: Urządzenia prądu stałego zasilające pojazdy elektryczne, w których ochrona polega na separacji elektrycznej
- PN-EN 62196-1:2015-05 Wtyczki, gniazda wtyczkowe, złącza pojazdowe i wtyki pojazdowe - Przewodowe ładowanie pojazdów elektrycznych - Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 62196-3:2015-02 Wtyczki, gniazda wtyczkowe, złącza pojazdowe i wtyki pojazdowe - Przewodowe ładowanie pojazdów elektrycznych - Część 3: Wymagania dotyczące zgodności wymiarowej i zamienności złącz pojazdowych d.c. i a.c./d.c. z zestykami tulejkowo-kołkowymi

- PN-EN 50620:2017-07 Przewody elektryczne - Przewody do ładowania pojazdów elektrycznych
- PN-EN ISO 15118-1:2019-07 Pojazdy drogowe - Interfejs komunikacji pomiędzy pojazdem a siecią - Część 1: Informacje ogólne oraz definicje przypadków użycia
- PN-EN ISO 15118-2:2016-06 Pojazdy drogowe - Interfejs komunikacji pomiędzy pojazdem a siecią - Część 2: Wymagania dla sieci i protokołów aplikacji
- PN-EN ISO 15118-3:2016-06 Pojazdy drogowe - Interfejs komunikacji pomiędzy pojazdem a siecią - Część 3: Wymagania dla warstwy fizycznej i warstwy łącza danych
- PN-EN ISO 15118-4:2019-05 Pojazdy drogowe - Interfejs komunikacji pomiędzy pojazdem a siecią - Część 4: Badanie zgodności sieci i protokołu aplikacji
- PN-EN ISO 15118-5:2019-05 Pojazdy drogowe - Interfejs komunikacji pomiędzy pojazdem a siecią - Część 5: Badanie zgodności warstwy fizycznej i warstwy łącza danych
- PN-EN ISO 15118-8:2021-03 Pojazdy drogowe - Interfejs komunikacji pomiędzy pojazdem a siecią - Część 8: Wymagania warstwy fizycznej i warstwy łącza danych na potrzeby komunikacji bezprzewodowej
- PN-EN 62752:2016-12 Zintegrowane z przewodem urządzenia sterownicze i zabezpieczające do ładowania w trybie 2 pojazdów elektrycznych (IC-CPD)
- PN-HD 60364-7-722:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-722: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Zasilanie pojazdów elektrycznych

### 2.2.7.1.2.7 Instalacje oświetlenia zewnętrznego / wewnętrznego

Instalacja oświetlenia musi być przystosowana do warunków panujących w otoczeniu miejsca pracy, poszczególnych instalacji technologicznych.

Instalacja oświetlenia zostanie wykonana w systemie TN-S. Dla zwiększenia poziomu bezpieczeństwa personelu obwody oświetleniowe będą wyposażone w wyłączniki różnicowe (bez pól zasilających te obwody).

Wymaga się, aby zostały zrealizowane następujące typy oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne,
- ewakuacyjne,
- przeszkodowe,
- miejscowe.

Parametry charakterystyczne instalacji oświetlenia powinny spełniać postanowienia norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

Oświetlenie awaryjne powinno umożliwiać kontynuację pracy, ewakuacyjne - umożliwiać ewakuację ludzi po zaniku oświetlenia podstawowego, miejscowe ma polepszać warunki oświetlenia podstawowego. Oprawy oświetlenia awaryjnego będą wyposażone w piktogramy kierunkowe.

Oświetlenie przeszkodowe powinno być wykonane dla obiektów określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 roku w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych (Dz.U. Nr 130 poz.1193 z dnia 24 lipca 2003 roku).

Wymaga się, aby zastosowane źródła światła były energooszczędne. Zasilanie oświetlenia podstawowego będzie realizowane z podrozdzielnii nn zasilanych z głównej rozdzielni potrzeb ogólnych nn. Instalacje oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego będą zasilane z układu zasilania gwarantowanego lub z układu centralnej baterii.

Zasilanie instalacji oświetlenia podstawowego będzie wykonane z odrębnej (wydzielonej) rozdzielni nn dla odrębnych grup obiektów –odrębne rozdzielnie dla każdego obiektu lub dopuszcza się jedną wspólną rozdzielnię dla grupy obiektów zlokalizowanych w jednym obszarze.

Dobór typu opraw dla poszczególnych stref i pomieszczeń technologicznych powinno odpowiadać warunkom środowiskowym oraz strefom zagrożenia wybuchem. Wymaga się, aby instalacja oświetleniowa we wszystkich obiektach będzie wykonana przewodami z żyłami miedzianymi, ułożonymi na osobnych półkach kablowych (korytkach, drabinkach kablowych, w rurkach instalacyjnych, itd.).

Użyty osprzęt elektryczny powinien posiadać atesty i certyfikaty pracy w zależności od przeznaczenia dla stref w którym będzie pracować ( atesty Atex, stopień ochrony IP dla otoczenia pyłowego).

Wymaga się, aby zasilanie oświetlenia przeszkodowego zostało zrealizowane z wykorzystaniem wyodrębnionych układów UPS.

Wymaga się, aby instalacja oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego zostanie wykonana w systemie odporności ogniowej min. E90 i skoordynowana z odpornością ogniową budynku. Niedopuszczalne jest stosowanie opraw kierunkowych z własnym źródłem zasilania.

Instalacja oświetlenia zewnętrznego będzie sterowane programatorem astronomicznym lub przełącznikiem zmierzchowym oraz centralnie z punktu dyspozytorskiego (z możliwością sterowania ręcznego). Instalacja oświetlenia zewnętrznego powinna być wykonana w oparciu o słupy oświetleniowe ustawione na terenie EC oraz z uwzględnieniem doświetlaczy z czujkami ruchu mocowanymi do konstrukcji zewnętrznych lub ścian zewnętrznych budynku. Słupy oświetleniowe powinny być wykonane z kompozytu.

### 2.2.7.1.2.2. Instalacja uziemiania i ochrony odgromowej

Siatka uziemień będzie obejmować wszystkie realizowane obiekty w ramach niniejszej Inwestycji.

Główny otok uziemienia będzie wykonany jako uziom powierzchniowy z ocynkowanego płaskownika stalowego FeZn o przekroju nie mniejszym niż 30x4mm<sup>2</sup>.

Wymaga się, aby do otoku uziemiającego przyłączone zostały zbrojenia fundamentów, uziomy fundamentowe, dodatkowe uziomy otokowe, konstrukcje stalowe budynku, podpory estakad, zbiorniki stalowe rurociągi, oraz konstrukcje tras kablowych.

W rozdzielniach i pomieszczeniach technicznych, zabudowane będą lokalne szyny wyrównawcze.

Szyny wyrównawcze wykonane zostaną z ocynkowanego płaskownika stalowego FeZn o wymiarach minimalnych nie mniejszych niż 30x4mm, bednarka zamocowana zostanie na wysokości ok. 0,5 m nad poziomem stopu.

Połączenia wyrównawcze od lokalnej szyny wyrównawczej do urządzeń głównych (rozdzielnice, stanowiska szaf AKPiA,) wykonane będą przewodami LgYżo 25 mm<sup>2</sup> lub bednarką 30x4 mm.

Połączeniami wyrównawczymi będą objęte wszystkie przewodzące elementy, w tym stalowe elementy wsporcze zabudowane w obiekcie.

W hali głównej zostaną zabudowane lokalne szyny wyrównawcze. Umieszczenie szyn wykonanych z bednarki o wymiarach minimalnych nie mniejszych niż 30x4mm, przewiduje się na filarach, wokół przestrzeni montażu urządzeń technologicznych, pomp, kotła, przy szafach sterowniczych.

Połączeniami wyrównawczymi będą objęte części przewodzące dostępne (korpusy urządzeń elektrycznych) oraz części przewodzące obce (stalowe słupy konstrukcji budynków, barierki, konstrukcje wsporcze, rurociągi wykonane z materiałów przewodzących, obudowy maszyn).

Do sieci uziemiającej przyłączone będą: przewody PEN lub PE wszystkich urządzeń rozdzielczych, części bierne urządzeń elektrycznych (dostępne części przewodzące) urządzeń SN oraz urządzeń napięcia stałego. Części przewodzące dostępne urządzeń nN będą uziemione przy pomocy przewodu PEN lub PE w kablu zasilającym. Dla szaf AKPiA oraz elementów zabudowanych w przedmiotowym obiekcie będą wykonane wydzielone fragmenty sieci uziemienia. Należy stosować odpowiednie połączenia elastyczne w celu zapewnienia ciągłości uziemienia każdej i w każdej części ruchomej. Kompletny system uziemienia należy (tam gdzie jest to konieczne) zabezpieczyć przed uszkodzeniami na skutek korozji. System uziemienia należy wykonywać zgodnie z Polskimi przepisami. Instalacja odgromowa budynku będzie wykonana wykorzystując zwody pionowe oraz poziome. Zwód poziomy będzie wykonany na dachu w postaci siatki o wymiarach minimalnych oczka 5x5m( należy uwzględnić i zachować normatywne odległości od instalacji fotowoltaicznej). Jako zwód pionowy będzie wykorzystany komin stalowy oraz iglice odgromowe ustawione przy kominach wentylacyjnych w zależności od przyjętych rozwiązań HVAC.

Klasa ochrony dla całego obiektu wg. Wykonanych obliczeń ryzyka. W przypadku gdy komin kotła będzie wysokości niewystarczającej dla zapewnienia ochrony odgromowej należy wykonać pionowe iglice odgromowe zgodnie z wymogami norm. Zwody pionowe należy łączyć z zwodami poziomymi przynajmniej w dwóch punktach. Od zwodów poziomych do złącz kontrolnych zabudowanych na ścianie budynku na wysokości ok. 1,2m będą poprowadzone przewody odprowadzające. Przewody uziemiające od złącza kontrolnego do miejsc połączenia z głównym otokiem uziemiającym będą wykonane taśmą FeZn o przekroju nie mniejszym niż 40x4mm<sup>2</sup>. Wymagana oporność siatki uziemień < 1Ω. Przewody instalacji odgromowej będą prowadzone maksymalnie prosto bez ostrych załamań. Generalnie instalacja będzie odpowiadać wymogom jak dla instalacji uziemiających. Wymaga się, aby Wykonawca zapewnił wykonanie instalacji odgromowej i przepięciowej w każdym obszarze instalacji gdzie istnieje taka potrzeba, tak aby uzyskać należyte zabezpieczenie przed skutkami piorunochronne.

#### 2.2.7.1.2.3. Gospodarka kablowa(dobrać typ w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji)

Prowadzenie i ułożenie kabli (kable elektroenergetyczne, sygnałowe i AKPiA) powinno spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Dla realizacji tras przewiduje się wykorzystanie:

- kanały kablowe
- drabinki kablowe
- estakady



- rury osłonowe
- podłogi techniczne
- istniejące trasy po uzgodnieniu z Zamawiającym. Przejścia kablowe stałe między ścianami zewnętrznymi z zapasem na kolejne przejścia co najmniej o 30%

W przypadku wykorzystania istniejących tras kablowych należy postępować z zapisami w niniejszym PFU dotyczącymi w szczególności stopniem wypełnienia tras kablowych oraz grupowaniem kabli w zależności od funkcji które spełniają (telemetria, zasilanie, itp.)

Wszystkie elementy tras kablowych powinny być prefabrykowane ze stali ocynkowanej o grubości blachy min 1,5mm. Odległości pomiędzy sąsiednimi wspornikami na trasach kablowych powinny wynikać z zastosowanego systemu mocowań oraz w zależności od obciążeń. Metalowe systemy prowadzenia tras kablowych należy uziemić.

Wyróżnia się następujące grupy funkcyjne kabli:

- kable siłowe nn o napięciu 400/230VAC
- kable sterownicze i sygnalizacyjne < 60 V
- kable sterownicze i sygnalizacyjne > 60 V
- kable systemu E-90
- kable wieloparowe miedziane
- kable optotelekomunikacyjne

Wymaga się, aby kable układane były na półkach i drabinkach w kolejności od góry:

- kable systemu E-90,
- kable sterownicze,
- kable telekomunikacyjne
- kable siłowe nn,

W szczególnych przypadkach dopuszczalne będzie układanie różnych kabli na tej samej półce oddzielonych metalowymi przegrodami.

Pionowe odległości między półkami kabli siłowych będą nie mniejsze niż 200mm, a dla kabli sterowniczych nie mniejsze niż 150mm, przy założeniu, że zostanie zachowany odstęp 150mm pomiędzy warstwami kabli elektroenergetycznych. Odległości poziome kabli siłowych o żyłach roboczych  $\geq 16\text{mm}^2$  nie będą mniejsze niż średnica większego kabla. Odpowiednie odległości od rurociągów będą zachowane wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Kable tranzytowe będą układane na wydzielonych trasach. Kable wychodzące poza kanały będą zabezpieczone do wysokości 2,5m od posadzki stalowymi rurami lub innym trwałym zabezpieczeniem które zapewni bezpieczeństwo przed nieumyślnym uszkodzeniem kabli.

Wymaga się, aby zostały zastosowane następujące zabezpieczenia pasywne:

- przegrody ogniowe w kanałach kablowych,
  - przegrody ogniowe w szybach pionowych,
  - przegrody ogniowe na głównych trasach kablowych pionowych i poziomych w miejscach wynikających z warunków technicznych planowanego obiektu
- uszczelnienia przejść kabli przez ściany i stropy w klasie odporności ogniowej określonej dla strefy zgodnie z dokumentacją PB

Koryta kablowe należy tak dobrać, aby zapewniły 20% wolnej przestrzeni, po wykonaniu Inwestycji.



Na trasach kablowych, dla poszczególnych pólek kablowych należy zapewnić przestrzeń co najmniej 20% dla ułożenia kabli z pól rezerwowych lub kabli korespondencyjnych w ramach realizacji przyszłych Inwestycji.

Dobór kabli

a) kable siłowe będą dobierane z uwzględnieniem następujących czynników:

- obciążenie obliczone na podstawie danych mocowych zasilanego odbioru z uwzględnieniem współczynnika korygującego,
- wytrzymałość zwarciova,
- spadek napięcia również przy rozruchu silników,
- wytrzymałość mechaniczna,
- sposób prowadzenia i ułożenia kabli na trasach kablowych z uwzględnieniem współczynników korygujących

b) kable sterownicze będą dobrane z uwzględnieniem następujących czynników:

- prąd obciążenia ciągły i szczytowy,
- spadek napięcia,
- możliwość indukcji w kablu pod wpływem warunków środowiskowych,
- wytrzymałość mechaniczna

### Kable siłowe niskiego napięcia 400 V

Wymaga się aby kable były w wykonaniu z żyłami aluminiowymi lub miedzianymi, z tym że dla instalacji prądu stałego, oświetlenia, odbiorników ruchomych i w strefach wybuchowych będą bezwzględnie zastosowane kable z żyłami miedzianymi.

Użycie kabli w wykonaniu z żyłami aluminiowymi będzie wymagało akceptacji Zamawiającego lub wyznaczonego przedstawiciela Zamawiającego. Akceptacja rozwiązania lub jej brak przez Zamawiającego nie będzie wymagała uzasadnienia. Żyły kabli siłowych nn o przekroju do 6mm<sup>2</sup> mogą być jednodrutowe. Dla większych przekrojów wymaga się zastosowania kabli z żyłami wielodrutowymi. Kable powinny posiadać żyłę PE o kolorze izolacji żółto-zielonym (oznaczenie „żo” w typie kabla), a kable układane poza obiektem powinny posiadać dodatkowy pancerz.

### Kable sterownicze

Kable dla celów specjalnych, np. połączeń komputerowych, telemetrii, telemechaniki będą miały wielodrutowe żyły i osobny ekran zewnętrzny (nie dopuszcza się uziemianie pancerza). Żyły kabli dla celów specjalnych powinny być ponumerowane.

Dla kabli sterowniczych ogólnego przeznaczenia ww tym dla obwodów przekładników napięciowych minimalny przekrój żyły nie będzie mniejszy niż 1,5 mm<sup>2</sup>, dla obwodów przekładników prądowych nie mniej niż 2,5 mm<sup>2</sup> i będą ekranowane.

Wymaga się, aby kable sterownicze (o ilości żył >5) posiadały przynajmniej 20% rezerwowych żył dla późniejszego wykorzystania. Dla armatur o mocy silnika nie przekraczającej 2kW stosowany będzie wspólny kabel dla zasilania silnika i obwodów pomocniczych (krańcówki, zabezpiecz. momentowe lub termiczne silnika).

Nie dopuszczalne jest aby w jednym kablu były mieszane różne poziomy napięć.

### Przewody teletechniczne

Okablowanie teletechniczne Cat 6 SFPT wewnętrzne i zewnętrzne wymagana powłoka przeciw gryzoniom -długość kabli pomiędzy pkt-pkt. nie może przekroczyć 90m. Należy stosować gniazda kablowe Cat 6 SFPT. Przyłącza zewnętrzne LAN hermetyczne (wtyk - gniazdo wkręcany) w szczególności dla przestrzeni z możliwością wystąpienia drgań

## **Izolacja kabli**

(1) Zastosowane zostaną kable w izolacji z polwinitu lub polietylenu usieciowanego i powłocie zewnętrznej zapobiegającej rozprzestrzenianiu płomienia, spełniające wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

## **Łączenie kabli**

Nie dopuszczalne jest stosowanie bezpośredniego łączenia kabli w celu przedłużenia obwodów.

## **Oznaczniki kablowe**

Wymaga się, aby wszystkie kable były wyraźnie i czytelnie oznaczone trwałymi oznacznikami przymocowanymi do kabla na początku, końcu, na trasie kabla co 20m oraz w miejscach załomu trasy, po obu stronach przegrody ogniowej lub przepustu w odległości 60cm.

Oznaczniki kablowe opisane i wykonane i zamocowane w sposób trwały powinny posiadać oznaczenie zgodnie z przyjętymi na potrzeby Inwestycji zasadami numeracji.

Oznaczenie korespondencji kabli powinno zawierać co najmniej:

- oznaczenie rozdzielni zasilającej,
- numer segmentu,
- rodzaj instalacji,
- numer odpływu z uwzględnieniem odpływów rezerwowych z rozdzielni,
- oznaczenie kabla.

Wymaga się, aby żyły kabli siłowych miały obustronnie oznaczone fazy L1, L2, L3, PEN lub N, PE.

Wymaga się, aby żyły kabli sterowniczych były oznaczone przy listwach zaciskowych czytelnie i jednoznacznie za pomocą trwałych oznaczników z nadrukowanym oznaczeniem (nie dopuszczalne jest ręczne wykonywanie oznaczeń).

## **Opis prowadzenia głównych tras kablowych**

Wymaga się, aby trasy główne z rozdzielnic elektrycznych SN oraz 0,4kV będą wyprowadzone główną ławą od dołu pod podest obsługowy lub na drabiny kablowe. Dopuszczalne jest wyprowadzenie pionowe kabli w sytuacjach gdy jest możliwa optymalizacja trasy kablowej.

Przy przejściach przez strefy p.poż. przepusty zostaną uszczelnione odpowiednimi masami uszczelniającymi p.poż. W tunelach lub kanałach kablowych (tam gdzie będzie to wymagane) zastosowane zostaną systemy odwodnień. W przypadku konieczności zastosowania systemu odwodnień, należy przyjąć rozwiązanie uniemożliwiające cofanie się wody z instalacji odwodnienia.

Trasy kablowe pionowe będą realizowane w przestrzeniach otwartych, przy zapewnieniu osłony kabli do wysokości 2,5m od poziomów obsługi. Główne trasy kablowe prowadzone w przestrzeniach otwartych, w których będzie występować lub spodziewana jest podwyższona temperatura otoczenia od pracujących instalacji należy zastosować osłony termiczne mocowane od strony źródła ciepła.

Wymaga się, aby główne trasy kablowe prowadzone w przestrzeniach otwartych w miejscach zbliżeń do elementów takich jak kompensatory, połączenia kołnierzowe itp., z których w wyniku rozszczelnienia wydostawać będzie się czynnik o wysokiej temperaturze lub właściwościach chemicznych powodujących degradację powłok antykorozyjnych i kabli należy zastosować osłony termiczne oraz antykorozyjne zabezpieczenia tras kablowych.

W terenie poza budynkami kable będą prowadzone:

- na estakadach kablowych lub rurociągowo kablowych i osłonami przeciw-słonecznymi pomiędzy obiektami technologicznymi,
- w ziemi i przepustach pod drogami
- w kanalizacji kablowej wykonanej w postaci studni kablowych połączonych prostymi odcinkami rur przepustowych z tworzyw sztucznych, (rozwiązanie alternatywne dla tras ziemnych)

W pozostałych przestrzeniach technicznych na obiekcie (tunele, szyby, pomieszczenia kablowe, przestrzenie podpodłogowe, szachty itp.) kable należy prowadzić na przygotowanych uprzednio systemach drabin, koryt kablowych na wysięgnikach mocowanych do podłoża.

Niedopuszczalne jest mocowanie bezpośrednie kabli do podłoża (wyjątek – instalacje podtynkowe np. oświetlenie).

Na wspólnych trasach kablowych energetycznych, sygnałowych i AKPiA, kable AKPiA będą układane na dolnych drabinkach lub korytach kablowych.

Wymaga się w przypadku stosowania instalacji w systemie E90, aby główne trasy dla kabli zasilających ognioodpornych E90 układać na drabinkach kablowych, stalowych, ocynkowanych (system E-90). Mocowanie drabin do podłoża, konstrukcji, wykonać za pomocą osprzętu wzmocnionego, stalowego (kołki, uchwyty, śruby).

Minimalne odstępstwa do mocowań jednopunktowych, nie większych niż 1,2m.

Wymaga się, aby wszystkie trasy kablowe posiadały ochronę przeciwporażeniową w postaci uziemień ochronnych (połączenia wszystkich drabin i koryt kablowych z instalacjami uzimającymi obiektów budowlanych oraz lokalnie połączenia wyrównawcze).

Dla aparatury wrażliwej (silniki, rozdzielnie) zasilanej z dwóch źródeł, w tym zasilających awaryjnych, nie dopuszczalne jest prowadzenie kabli tą samą trasą kablową. W takich przypadkach należy rozdzielić trasy prowadzenia kabli.

Kable zasilające instalacje z układem przemienników częstotliwości powinny spełniać wymogi:

- kompatybilność elektromagnetyczna kabla,
- odporność izolacji kabla na oddziaływanie impulsów napięcia o stromych zboczach.

Pomiędzy budynkiem elektrociepłowni, a budynkiem rozdzielni głównej SN wybudować kanalizację kablową z studniami kablowymi.

Kanalizacja kablowa powinna być minimum 24-otworowa, a studnie nie powinny być mniejsze niż Studnie Kablowe Magistralne lub równoważne. Integralną częścią zakresu branży elektrycznej jest załącznik nr 7.13.

### 2.2.7.1.2.8 Połączenia teletechniczne

#### Światłowód

Połączenie optyczne pomiędzy punktami styku klient – Inwestor, należy wykonać kablem optycznym jednomodowym układanym w rurociągu kablowym ziemnym, oraz w budynkach klienta i Inwestora.

Opcjonalne połączenie światłowodowe będzie do wykonania pomiędzy Inwestorem, a operatorem systemu dystrybucji energii (PGE).

Wymaga się aby kabel optyczny był układany w rurociągu kablowym ziemnym typu HDPE 40/3,7 współbieżnie z instalacją parociągu. Głębokość ułożenia rurociągu powinna wynosić minimum 1,0m.

Na początku i końcu relacji wykonać zapas technologiczny w postaci pętli kabla optycznego nawiniętej w skrzyni zapasu umiejscowionej w pomieszczeniu przy szafie telekomunikacyjnej po stronie Inwestora oraz klienta.

Kabel zakończyć obustronnie pełnym profilem na przełącznicach panelowych montowanych w szafach typu Rack'19. Przełącznice panelowe powinny posiadać adaptory SC/APC.

Konstrukcja kabla powinna spełniać wymagania minimalne:

Włókna: ITU-T G.652D

Pokrycie wtórne: Luźna tuba - tworzywo termoplastyczne PBT

Uszczelnienie ośrodka kabla: Suche, taśma puchnąca

Maksymalna siła ciągnięcia: Dynamiczna: 1000N Statyczna: 500N

Minimalny promień zginania: Dynamiczny: 120mm Statyczny: 160mm

Tłumienność @ 1310 nm: < 0,4 dB/km

Tłumienność @ 1550 nm: < 0,25 dB/km

Właściwości:

Instalacja: od -15°C do 60°C

Praca: od -30°C do 70°C

Całkowicie dielektryczny.

Odporność na zginanie, ścieranie, korozję naprężeniową, promieniowanie UV i

Zakłócenia elektromagnetyczne;

Przeznaczenie: Kabel powinien być kablem do zastosowań zewnętrznych

Budowa: Dwuwarstwowa powłoka polamidowo-polietylenową – poliamid na zewnątrz, lub polietylenowo-polamidową polietylen na zewnątrz, ze wzmocnieniem z włókien aramidowych na ośrodku kabla.

### ZASTOSOWANIE:

Kabel przeznaczony będzie do transmisji sygnałów cyfrowych i analogowych w całym paśmie optycznym wykorzystywanym we wszystkich systemach transmisji: danych, głosu, obrazu stosowany w teleinformatycznej sieci lokalnej.

Wymaga się, aby rura osłonowa dla kabla optotelekomunikacyjnego posłużyła do budowy lokalnego rurociągu kablowego na odcinku pomiędzy Inwestorem, a klientem. Rura powinna posiadać średnicę zewnętrzną 40mm o grubości ścianki min. 3,7mm.

Rura osłonowa HDPE 40/3,7 powinna posiadać wewnętrzną warstwę poślizgową. Powinna być koloru czarnego jako podstawowa, oraz koloru czarnego z wyróżnikiem koloru zielonego jako rezerwowa. W miejscach skrzyżowań z obcą istniejącą lub projektowaną infrastrukturą należy przewidzieć rury osłonowe dwudzielne. Rura osłonowa powinna posiadać średnicę zewnętrzną 110mm.

Parametry minimalne jakie powinna spełniać rura HDPE 40/3,7:

Dokumenty odniesienia : wykazane w punktach 5.3 i 5.4 lub równoważne

Charakterystyka:

Rura jednowarstwowa;

Zewnętrzna powierzchnia gładka

Wewnętrzna powierzchnia rowkowana z warstwą poślizgową ułatwiającą wciąganie kabla Łączona za pomocą złązek

Materiał:

HDPE

Zakres temperatur:

-25°C ÷ 90°C

Typ:

Rura giętka

Parametry minimalne jakie powinna spełniać rura dwudzielna

Dokumenty odniesienia : wykazane w punktach 5.3 i 5.4 lub równoważne

Charakterystyka:

Rura dwudzielna;

Instaluje się je przez zatrzaśnięcie części górnej z dolną;

Materiał:

HDPE

Zakres temperatur: -25°C ÷ 90°C  
Typ: Rura sztywna  
Odporność na ściskanie: 250N; 750N

## Teletechnika

### Głowica teletechniczna:

- Szafa hermetyczna z zainstalowaną klimatyzacją lub układem zapewniającym odpowiednie warunki pracy
- Panel LAN do szafy PD 12-24 linie
- Jeśli projektant na etapie postępowania określi potrzebę wykorzystania linii światłowodowych na terenie obiektu to ilość włókien powinna ulec zwiększeniu
- Panel światłowodowy 24 włókna /12 par -złącza ST do szafy PD
- Gniazda zasilające 3x 230V AC
- Pod i nad każdym patchpanelem odpowiedni organizery
- Należy przewidzieć łączność z czujnikami agregatu, UPS, zbiornikiem paliwa, przyłączem gazowym, przyłączem elektrycznym i inne -za pomocą linii LAN lub światłowodu doprowadzone do głowicy teletechnicznej

### Szafa punktu dostępowego

Zaleca się wykonanie w formie szafy punktu dostępowego jako klimatyzowanej lub instalacja w klimatyzacji w pomieszczeniu (temperatura pracy 16-22°C) z dostosowaniem wilgotności

- Moc szafy do 3kVA
- Listwy zasilające 2 x 10 gniazd elektrycznych 230V z zasilania gwarantowanego -z monitoringiem obciążalności oraz programowym odłączeniem gniazda. Listwy zasilające zasilane z dwóch różnych obwodów.
- Doprowadzenie sygnału z UPS o stanie wyczerpania baterii -przy stanie 15 minut pracy wysłanie sygnału do serwerów znajdujących się w szafie
- Doprowadzenie 24 włókien z głowicy teletechnicznej
- Doprowadzenie sygnału z dodatkowej anteny GSM do systemów SMS oraz jako łącze zapasowe do Internetu
- Pod i nad każdym patchpanelem odpowiedni organizery
- Połączenie szafy PD z szafą AKiP za pomocą co najmniej dwóch wolnych linii LAN oraz dwóch wolnych włókien światłowodowych (para)
- Linie kablowe LAN do systemów doprowadzone nadmiarowo 2x n (n- ilość przewodów) CCTV, SKD, AWM i PPOż jeśli wymagane
- W szafie przewody oznaczone przy patchpanelu trwale,
- Patchpanel w budowie keystone
- Zapewnienie torów pionowych i poziomych okablowania
- Szafa wyposażona w jedną półkę i jedną szufladę zamykaną
- Do części socjalnych doprowadzenie po dwie pary linii LAN na pomieszczenie
- Co najmniej jeden przełącznik zarządzalny klasy business 48 portów PoE+, łączy światłowodowe, oraz w przypadku występowania dużej ilości przyłączy światłowodowych również przełącznik światłowodowy o przepływności nie mniejszej niż 10Gbit/s dla portu. W chwili oddania skończonej inwestycji zapas portów dla przełączników nie mniej niż 30%

### Instalacja teletechniczna podziemna

Studnie kablowe lub prowadzenie instalacji w rurach ochronnych typu Arot rozchodzące się krzyżowo do granic działki (sprawdzić na miejscu pod kątem studni operatorskich)

System SMS do zgłoszeń alarmowych -krytycznych

- System umieszczony w szafie PD z odejściem do szafy AKiP (odbior sygnałów krytycznych)
- Doprowadzenie sygnału z anteny działającej na zakresach 2G/3G/4G/5G jako wzmocnienie sygnału dla bramki SMS oraz łącza internetowego -zapasowego

#### 2.2.7.1.2.8.1 Badania pomiary



Wymaga się, aby Wykonawca przedstawił sprawozdania z badań typu głównej aparatury elektrycznej. (w tym instalacji fotowoltaicznej i stacji ładowania pojazdów) Badania typu powinny obejmować pełen zakres prób zgodnie z normami wykazanymi w punkcie 5.3 lub równoważnymi. Dodatkowo w badania dla rozdzielnic powinny być wykonane w warunkach łuku powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego. Badania powinny być przeprowadzone zgodnie przez renomowaną jednostkę badawczą dla całej rozdzielnicy, jak również dla każdego z zastosowanych modułów.

Pozostałe protokoły badań

Wymaga się, aby następujące aparaty i urządzenia zainstalowane w rozdzielnicach będą posiadały indywidualne protokoły badań dotyczące danego aparatu / urządzenia, które będą potwierdzały wymagane parametry znamionowe:

- wyłączniki mocy;
- przekładniki prądowe;
- przekładniki napięciowe;
- zespoły zabezpieczeń;
- urządzenia pomiarowe;
- inne aparaty i urządzenia – na życzenie i w uzgodnieniu z Zamawiającym.

Producent zgodnie z wewnętrznym systemem jakości przeprowadzi kontrolę wejściową wszystkich elementów rozdzielnicy. W cyklu produkcyjnym będą wykonane badania międzyoperacyjne, a w szczególności badania powłok antykorozyjnych. Zamawiający będzie mógł brać udział w w/w badaniach oraz będzie mógł przeprowadzać inspekcje cyklu produkcyjnego. Producent powiadomi pisemnie Zamawiającego o zakończonym procesie produkcji rozdzielni i gotowości do przeprowadzenia prób fabrycznych. Po zakończeniu montażu Producent przeprowadzi badania wyrobu Wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

Badania odbiorowe po wykonaniu montażu na terenie obiektu:

Wymaga się, aby badania pomontażowe w miejscu zainstalowania aparatury powinny obejmować co najmniej:

- sprawdzenie poziomu izolacji obwodów głównych napięciem o częstotliwości sieciowej;
- kontrola elementów składowych układów zabezpieczeń;
- sprawdzenie układów pomiarowych;
- próby funkcjonalne wszystkich elementów, w tym układów zabezpieczeń i pomiarów, blokad mechanicznych/elektrycznych i zamkowych;

### **2.2.7.2 - pomiary skuteczności ochrony przeciw porażeniowej.Instalacja monitoringu CCTV**

Nowy system monitoringu wizyjnego ma zostać zrealizowany na terenie planowanej elektrociepłowni. W ramach niniejszego zadania należy zaprojektować i wybudować w wersji przewodowej lub bezprzewodowej instalacje pod potrzeby zainstalowania szaf dystrybucyjnych i kamer dla celów monitoringu.

Uwaga:

Wersja bezprzewodowa instalacji monitoringu jest możliwa do zastosowania tylko i wyłącznie do akceptacji Inwestora na podstawie przesłanek technicznych i ekonomicznych.

Ze względu na fakt, że szacunkowe odległości pomiędzy planowanym montażem kamer, a planowanymi miejscami zabudowy szafek pośredniczących lub szafy głównej nie przekroczą 100,0m przewiduje się wykorzystanie standardu POE/POE+ dla zasilenia i transmisji z punktów kamerowych. System monitoringu będzie oparty o kamery cyfrowe stacjonarne w technologii IP.

Realizacja etapu budowy systemu monitoringu w ramach niniejszego zadania będzie składać się z:

- uruchomienia usługi za pomocą medium światłowodowego oraz urządzenia aktywnego,
- budowy skrzynek zasilających lub pośredniczących w przypadku gdy będzie to technicznie uzasadnione



- przygotowania połączeń kablowych pomiędzy kamerami, a planowanymi szafami dystrybucyjnymi lub szafą główną CCTV( oględność nie większa niż 90m)
- przygotowania połączeń kablowych pomiędzy punktami styku z siecią telekomunikacyjną istniejącego obiektu (jeśli będzie to techniczne uzasadnione).

Zamawiający będzie wymagać od Wykonawcy koordynacji swoich prac na etapie projektowym, tak aby zapewnić optymalne rozwiązania techniczne.

Wszystkie elementy struktury monitoringu określone przedmiotowym programem, dostawy oraz urządzenia nie ujęte w niniejszym dokumencie, a w mniemaniu Wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania i funkcjonowania systemu, muszą zostać uprzednio zaprojektowane, a następnie zamontowane.

Na etapie projektu wykonawczego wykonawca zatwierdzi na podstawie przedstawionych próbnych zrzutów monitorowanego otoczenia z Inwestorem dokładne lokalizacje punktów kamerowych. W ramach Inwestycji należy wykonać monitoring CCTV wewnątrz i zewnątrz obiektowy.

**Wymagania dla systemu CCTVIP:**

- na bramie wjazdowej umieszczona kamera rozpoznająca rejestrację samochodów wjeżdżających na obiekt -po rozpoznaniu otwarcie bramy przesuwnej ( Wjazd musi spełniać wymogi producenta co do możliwości instalacji takich kamer)
- kamery zewnętrzne umieszczone na obiekcie połączone do szafy PD siecią LAN lub przez głowicę teletechniczną liniami światłowodowymi
- kamery które przekroczą odległość między szafami bądź między szafą a pkt podłączenia 90m w torze kablowym będą wymagały połączenia światłowodowego. W takim przypadku ułożyć dodatkowo kabel zasilający. Kable zasilające muszą schodzić się do szafy -zasilane z zasilaniem gwarantowanym -obwody zabezpieczone przed wyładowaniami elektrycznymi.
- W przypadku jeśli będzie konieczne użycie linii światłowodowych dostawca systemu musi zapewnić możliwość podłączenia całościowego systemu wraz z rejestratorem do sieci LAN
- Rejestrator IP musi zawierać minimum 2 dyski twarde przeznaczone do monitoringu video. Pojemność maksymalna dysków zgodna z zakupionym rejestratorem.
- System powinien być firmy HIKVISION, rejestrator obsługuje protokół IP, kamery firmy Hikvision lub kompatybilne z rejestratorami HIKVISION (IP, Standard ONVIF, wspierające PoE, 4 Mpix) NP. DAHUA, BCS -wymóg ze względu na kompatybilność systemów. Rejestrator z możliwością instalacji w szafie RACK.
- Zasilanie kamer osobne urządzenie PoE wraz filtrem przeciwprzepięciowym itp.

### 2.2.7.3 Instalacja kontroli dostępu

Układ kontroli wstępu oraz kontroli ruchu personelu będzie oparty na bramkach i drzwiach z blokadami elektromagnetycznymi do zastrzeżonych obiektów i rejonów. Zastosowany będzie system rejestracji We/Wy na teren obiektu oraz obiektów i rejonów zastrzeżonych.

W celu zachowania standaryzacji system należy oprzeć na podzespołach iSTAR współpracujący z oprogramowaniem CCure 9000. Czytniki na karty zbliżeniowe HID typu 1326LMSMV oraz karty dostępu HID typu 1346 LSMN W bramie wjazdowej umieszczony domofon,

### 2.2.7.4 Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB stanowią wymagania dotyczące wykonania robót w zakres których wchodzi m. in. :

- Prace geodezyjne związane z wytyczeniem tras kablowych obiektów liniowych związanych z przedmiotową inwestycją w terenie

- Prace związane z adaptacją istniejącego układu sieci dla potrzeb włączenia jednostki wytwórczej
- Zainstalowanie w budynku kotłowni zespołu baterii akumulatorów
- Zainstalowanie szaf telekomunikacyjnych
- Zainstalowanie w budynku elektrociepłowni rozdzielni potrzeb ogólnych 400/230VAC
- Zainstalowanie w budynku elektrociepłowni rozdzielni 220VDC i 230VAC napięcia gwarantowanego(w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji)
- Zainstalowanie rozdzielnic dystrybucyjnych, pośredniczących dla wszelkiego typu instalacji ogólnobiekтовых(w zależności od przyjętego rozwiązania instalacji technologicznych oraz wymogów zasilania tych instalacji)
- Zainstalowanie instalacji gniazd remontowych, jedno i trzy fazowych
- Budowa rezerwowego źródła zasilania (agregat prądotwórczy) wyposażony w system SZR
- Budowa instalacji fotowoltaicznej
- Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych
- Zainstalowanie instalacji gniazd PEL
- Zainstalowanie instalacji oświetlenia wszelkiego typu i funkcji
- Budowa instalacji uziemiającej oraz instalacji odgromowej
- Budowa tras kablowych i wszelkiego rodzaju połączeń kablowych (oraz rezerwowego zasilania dla rozdzielni potrzeb ogólnych 0,4kVAC w budynku elektrociepłowni)
- Budowa połączeń telekomunikacyjnych (w tym połączeń światłowodowych)
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych

### 2.2.7.5 Określenia podstawowe

Opisano w WWiORB-00.

### 2.2.7.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość, oraz należyte wykonanie prac montażowych oraz instalatorskich w ramach niniejszej Inwestycji. Organizacja robót budowlanych musi być dostosowana do harmonogramu realizacji Inwestycji uwzględniając proces budowy obiektu oraz poszczególnych instalacji technologicznych. Szczegółowe etapowanie oraz czasookresy przewidziane na prace budowlane należy określić na etapie projektu wykonawczego.

Wykonawca przedstawi:

- program realizacji robót wraz z technologią realizacji procesu budowy i montażu instalacji elektrycznych, oraz wykorzystanie zasobów własnych jak i podwykonawców
- program zapewnienia i kontroli jakości: zestawienie, opis z harmonogramem punktów kontroli jakości w trakcie budowy, zakres kontroli i wykaz elementów podlegających kontroli

### 2.2.7.7 Materiały

Zastosowane materiały budowlane, aparaty elektryczne, kable, rozdzielnie, szafy sterownicze spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami i posiadać aprobaty techniczne, świadectwa kwalifikacyjne, atesty.

Wykonawca zapewni, aby materiały przeznaczone do wybudowania były zabezpieczone przed zniszczeniem i zachowały swoje parametry charakterystyczne. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie wykonawczym oraz budowlanym.

## 2.2.7.8 Sprzęt

Opisano w WWiORB-00.

## 2.2.7.9 Transport

Ogólne warunki transportu opisano w WWiORB-00.

Zabezpieczenie na czas transportu, składowania i montażu

Szafy rozdzielcze, kable, wszelkiego typu aparatura elektryczna przeznaczona do transportu, składowania i montażu powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem zewnętrznym (mechanicznym, środowiskowym). W okresie transportu, składowania i montażu urządzenia należy zabezpieczyć przed możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych, a także korozją oraz możliwością przedostania się do wnętrza części obcych lub zanieczyszczeń.

Transport elementów

Transport elementów powinien odbywać się wg. instrukcji zawartej w karcie technicznej producenta, a w przypadku prefabrykatów (np. szafy rozdzielnic 220VDC) według instrukcji prefabrykatora. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby rozmieszczenie i zamocowanie elementów w czasie transportu nie powodowało nieprzewidywalnych, niedopuszczalnych obciążeń ani odkształceń, oraz nie stanowiło zagrożenia dla ruchu drogowego.

## 2.2.7.10 Wykonanie robót

Wymaga się, aby wszelkie urządzenia oraz narzędzia stosowane przy pracach instalatorskich posiadały oznaczenie znakiem bezpieczeństwa, a w przypadku do urządzeń, które nie podlegają obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem, wykonawca jest zobowiązany dostarczyć odpowiednią deklarację zgodności tych wyrobów z normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania oraz wymaganiami określonymi właściwymi przepisami.

Wykonawca na czas trwania prac instalatorskich zapewni przeszkoloną i posiadającą odpowiednie uprawnienia i certyfikaty kadrę pracowników.

Wykonawca na każdym etapie prac winien kontrolować zgodność montażu z dokumentacją projektową.

## 2.2.7.11 Kontrola jakości robót

Elementy dostarczone na miejsce powinny być poddawane protokolarnej procedurze przyjęcia materiału na obiekt przeprowadzanej przez wyznaczonego do tego celu służby kontrolne

Procedura kontrolna musi obejmować i zakończyć się protokołem odbioru:

- Sprawdzenie kompletności oznaczenia elementu i możliwości jego przyporządkowania do dokumentacji projektowej
- Sprawdzenie kompletności i zgodności dostawy z dokumentacją projektową
- Badanie wizualne na brak widocznych uszkodzeń, stanu opakowań, itd.,
- Wyrównanie kontrolę aparatury
- Kompletność dokumentów odbioru elementów

Pomyślny wynik procedury kontrolnej, powinien zostać potwierdzony wpisem w protokole odbioru.

## 2.2.7.12 Odbiór robót

Zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Antea Group S.A. – ul. Duleby 5, 40-833 Katowice  
KRS 0000140412 - NIP 634-00-19-148 - REGON 273345606

OPEC Gdynia sp. z o.o. - PFU

## 2.2.7.13 Rozliczenie robót

Zasady i wymagania dotyczące rozliczania robót podano w WWiORB-00.

## 2.2.7.14 Dokumenty związane

W zakresie objętym niniejszym PFU należy stosować obowiązujące przepisy i normy, w tym nie wymienione w tej części PFU, oraz wymagania przywołane poniżej:

## 2.2.8 Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży AKPiA (WWiORB-06)

### 2.2.8.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB

#### 2.2.8.1.1 Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru jest wytwarzanie, montaż, badania, implementacja struktur i sekwencji regulacji, ocena zgodności oraz dokumentacja elementów instalacji AKPiA, jego zasilania oraz części telekomunikacyjnej, a także wszelkie warunki wykonania i odbioru dla obiektów i urządzeń.

Obowiązkiem Wykonawcy jest udokumentowanie uzyskania wymaganego poziomu bezpieczeństwa.

Architektura SCADA, pracująca w systemie ciepłowniczy OPEC Gdynia, jest rozwiązaniem rozproszonym opartym o technologie IP. Zarządzanie systemem odbywa się przy pomocy oprogramowania Enterprise Server zainstalowane na serwerze firmy Schneider Electric.

System sterowania powinien zapewnić pełną wizualizację realizowanych operacji w kroku i wykonywania sekwencji, wraz z możliwością interwencji operatora w dowolnym momencie cyklu realizacji sekwencji. Opisy na obrazach graficznych, komunikaty alarmowe, raporty, opisy w oprogramowaniu powinny zostać zrealizowane w języku polskim. Operator powinien mieć pełną wizualizację procesu na monitorach stacji operatorskiej.

Dopuszcza się zastosowanie lokalnych paneli wizualizacji i sterowania urządzeń zlokalizowanych na obiekcie pod warunkiem zapisu logiki działania w systemie nadrzędnym sterowania i logiki związanej z zabezpieczeniem od działania niepowołanych osób podobnie jak w przypadku skrzynek sterowania lokalnego. Najwyższy priorytet sterowania musi mieć operator, który może zezwolić na wykonywanie operacji przy pomocy lokalnego panelu sterowania. Wszystkie funkcje z paneli miejscowego sterowania będą zdublowane na obrazach synoptycznych systemu automatyki w nastawni.

Zabudowany panel lokalny musi mieć między innymi logikę uwzględniającą awaryjną sytuację, w której możliwy jest brak zasilania kart systemu sterowania.

Część centralna powinna integrować wszystkie funkcje autonomicznych układów pomiarów, sterowania i regulacji, z uwzględnieniem układów zabezpieczeń dla blokad zabezpieczeń i sygnalizacji, dostarczanych razem z urządzeniami bądź instalacjami technologicznymi.

#### 2.2.8.1.2 Zakres stosowania WWiORB

Niniejsze Warunki Wykonania i Odbioru dotyczą aparatury i urządzeń AKPiA, jego zasilania oraz części telekomunikacyjnej, implementacji, i obejmują:

- Wymagania dotyczące materiałów;
- Wymagania dotyczące implementacji struktur i sekwencji;
- Wymagania dotyczące parametrów znamionowych aparatury;
- Wymagania dotyczące cech konstrukcyjnych aparatury;
- Wymagania dla badań i pomiarów;
- Wymagania dla odbiorów aparatury.

## 2.2.8.1.2.1 Aparatura obiektowa

Standardem napięcia w instalacji AKPiA jest 24 VDC.

Aparatura obiektowa z sygnałami analogowymi wyjścia wejścia w standardzie od 4 do 20 mA z sygnałem HART.

Sygnały wejść binarnych 24VDC jako styk beznapięciowy, a sygnały wyjść binarnych 24VDC z separacją przekaźników. System musi mieć możliwość łatwej rozbudowy zarówno poprzez dodanie modułów jak również przez dołączenie do magistral nowych stacji bez powodowania zakłóceń w jego pracy.

Karty pomiarowe wejściowe o rozdzielczości minimum 12 bit.

Karty sterujące wyjściowe o rozdzielczości minimum 10 bit.

Przetworniki pomiarowe połączone metodą linii dwuprzewodowej. W pomiarach istotnych linii czteroprzewodowej.

Systemy zabezpieczenia, nadzoru i diagnostyki maszyn wirujących dla pomp zasilających głównych oraz wentylatorów spalin i powietrza zabezpieczające wymienione urządzenia, w zakresie podstawowych, możliwych do wystąpienia awarii z minimalną ilością pomiarów:

- drgania względne,
- drgania bezwzględne,
- położenia osiowego wału,
- temperatury łożysk,

które mają komunikować się z nadrzędnym systemem sterowania elektrociepłowni.

## 2.2.8.1.2.2 DCS lub PLC i SCADA

Prezentacja danych odbywać się będzie w oparciu o istniejący system, EcoStruxure Building firmy Schneider Electric, które jest zainstalowane na serwerach OPEC.

Wdrażany system EcoStruxure Building, jest rozwiązaniem, które umożliwia monitorowanie oraz zarządzanie rozproszonym systemem sterowników swobodnie programowalne Serwer SmartX AS-B oraz Serwer SmartX AS-P, które realizują główne funkcje sterowania, rejestracji trendów i nadzoru nad alarmami. Podstawowymi urządzeniami systemu automatyki są sterowniki obiektowe swobodnie programowalne Serwer SmartX AS-B oraz Serwer SmartX AS-P, które komunikują się z serwerem systemu SCADA. Sterowniki pomiędzy sobą i innymi urządzeniami na obiekcie komunikują się wykorzystujące wbudowane wej./wyj. oraz otwarte protokoły komunikacyjne LonWorks, ModbusRTU, Modbus TCP-IP, BACnet.

Niezbędne wymagania dla systemu:

- Zapewnia śledzenie wartości chwilowych mierzonych parametrów wpisanych w schematy synoptyczne instalacji.
- Monitorowanie przekroczeń wartości granicznych z wystawieniem alarmu oraz opisem zdarzenia.
- Podgląd przebiegów czasowych.
- Zdalne sterowanie urządzeniami, wraz ze stacyjkami pomocniczymi, z możliwości dokonania zmiany nastaw regulatorów.
- Sekwencje sterujące z możliwością deblokady sygnałów.
- Kompleksowy układ zabezpieczeń bloku.
- Archiwizację danych, alarmów i zdarzeń oraz tworzenie raportów na podstawie bazy danych.

- System ma zapewnić redundancje na wszystkich poziomach.
- System ma zapewnić możliwość zmiany konfiguracji sprzętowej i programowej bez przerywania pracy systemu.
- Zarządzanie utrzymaniem ruchu.
- Przegląd i naprawa aparatury obiektowej. Powiązanie z lokalnymi sterownikami PLC i systemami sterowania.
- Wysoka niezawodność, deklarowane poziomy bezpieczeństwa SIL2 dla układów regulacji oraz SIL3 dla układów zabezpieczeń.
- Dostępność sprzętowa i programowa dla systemu ma być zapewniona przez okres minimum 25 lat.
- Dostawa części zamiennych w ciągu 7 dni z terytorium Unii Europejskiej.
- Stacje procesowe mają mieć redundancje zasilania, jednostki centralnej, komunikacji.
- Stempel czasowy nadaje jednostka centralna.
- Wymaga się, aby była zapewniona synchronizacja czasu z sterownikami lokalnymi (Sterowniki lokalne Serwer SmartX AS-B należy wyposażyć wszystkie kontenery, w celu umożliwienia pracy autonomicznej)
- Moduły wejść i wyjść mają być zabezpieczone od przeciążeń, zwarć i zakłóceń.
- Dla modułów wejść dwustanowych wymagane jest zabezpieczenie przeciwprzepięciowe.
- Wymagana jest zdalna diagnostyka i konfiguracja aparatury obiektowej poprzez HART.
- Protokoły komunikacyjne Ethernet 1Gb/100Mb, z możliwością rozbudowy na poziomie sprzętu i oprogramowania. Dodatkowo protokoły dedykowane Modbus TCP/IP, HART. Pomiędzy specjalnymi systemami nadzoru i diagnostyki maszyn, a systemem DCS lub redundantnych sterowników PLC ma być zapewniona bezproblemowa komunikacja, zapewniająca podgląd wskazań na stacjach operatorskich.
- Serwery w wykonaniu „rack”.
- W serwerach, wymiana dysków twardych i zasilaczy w trybie „hot-swap”.
- Macierze dysków w serwerach wykonane: w układzie RAID 5.
- Zasoby macierzy dysków mają zapewnić archiwizację danych z okresu, co najmniej jednego roku.
- Każda stacja oraz każdy serwer muszą mieć opracowanie i zaimplementowane procedury backup/recovery.
- Każda z stacji operatorskich wyposażone w dwa monitory o przekątnej minimum 24”. Każda stacja operatorska zawiera pełne opomiarowanie aplikacyjne wszystkich obiektów. Logowanie do stacji determinuje funkcjonalność stacji operatorskiej. Maksymalny czas odświeżenia grafiki na monitorze 2 sekundy.
- Stacja inżynierska ma zapewnić możliwość pełnej konfiguracji: DCS lub sterowników PLC, na wszystkich poziomach.
- Wymaga się zdalnego dostępu do aparatury obiektowej: diagnostyki, możliwości konfiguracji, statystyki, ewidencji.
- System musi spełnić wymogi prawa polskiego w zakresie: bezpieczeństwa, PPOŻ, BHP, norm hałasu, bezpieczeństwa przeciwporażeniowego, kompatybilności elektromagnetycznej.

System operatorski powinien umożliwiać otwarcie wielu okien z grafikami procesowymi jednocześnie, oraz swobodną konfigurację układu okien i obrazów na monitorach.

Powinien być zapewniony automatyczny back-up zmodyfikowanych parametrów tak, by stacja procesowa po restarcie uruchamiała się z aktualnymi parametrami.

Na dzień oddania instalacji do eksploatacji muszą być zapewnione następujące rezerwy w mocy obliczeniowej i strukturze urządzeń: programowa w zasobach systemowych i wydajności stacji



operatorskich – 50%, stacji procesowych 30%, oraz modułach I/O – 20%, przy zachowaniu 20% rezerwy w miejscach na moduły, 20% wolnych zasobów zmiennych w przypadku, kiedy środowisko wizualizacyjne posiada ograniczenia, co do maksymalnej ilości zmiennych.

Wraz z systemem dostarczone będą pełne, niezabezpieczone hasłem źródła oprogramowania z komentarzami, oraz szczegółowe opisy protokołów transmisji.

Układy automatycznej regulacji winny zapewnić dotrzymanie gwarantowanej skuteczności dostarczanych instalacji przy całkowicie zautomatyzowanym procesie oraz bezpieczną i ekonomiczną pracę urządzeń w całym zakresie pracy i we wszystkich jego stanach ruchowych normalnych. Jak również muszą uwzględniać optymalizację parametrów pod kątem zużycia elementów wykonawczych.

### 2.2.8.1.2.3 Wizualizacja stanów i procesów obiektu

Prezentacja danych będzie zorganizowana w sposób hierarchiczny, a całość wyświetlanych informacji będzie uszeregowana logicznie, w zależności od tego, czy dotyczy całej instalacji, odrębnych węzłów technologicznych, grup funkcyjnych czy indywidualnych obwodów pomiarowych lub sterowniczych. Prezentacja danych odbywać się będzie w oparciu o istniejący system SCADA EcoStruxure Building firmy Schneider Electric które jest zainstalowane na serwerach OPEC.

Propozycję i formę grafik Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Zamawiającemu na etapie projektowania.

### 2.2.8.1.2.4 Alarmy

System alarmowania, umożliwi szybkie rozpoznawanie sytuacji niebezpiecznych oraz prezentację alarmów na odpowiednich obrazach technologicznych. Komunikaty awaryjne oraz informacje o zdarzeniach dwustanowych będą przeglądane i drukowane na bieżąco lub na żądanie wg zadanych kryteriów wyboru z możliwością podziału na grupy, węzły technologiczne, stopień ważności związany ze zmianą atrybutów wyświetlania. System zapewni również możliwość wykluczania alarmów, zakładania filtrów czasowych na generowane komunikaty (również sygnalizacja akustyczna dwustopniowa - ostrzegawcza i alarmowa).

Komunikaty o zdarzeniach powinny być stale widoczne na każdym obrazie (w tym na obrazie zdarzeń, gdzie - w razie potrzeby - będą podlegać akceptacji). Komunikaty nie mogą zostać przykryte przez inne obrazy, czy też okna.

Propozycję podziału i formy masek operatorskich Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Zamawiającemu na etapie projektowania.

### 2.2.8.1.2.5 Archiwizacja i przetwarzanie danych

System będzie posiadać archiwizację danych procesowych i alarmów obejmującą krótko i długoterminowe okresy.

### 2.2.8.1.2.6 Raportowanie

Wykonawca zrealizuje system raportowania dla dokumentowania pracy instalacji i przebiegów zdarzeń. System będzie zawierać raport ruchowy, raport zdarzeń i raport z przebiegu występowania zakłóceń wyzwalany sygnałami awaryjnymi.

### 2.2.8.1.2.7 System zabezpieczeń

System zabezpieczeń musi umożliwiać bezpieczne odstawienie instalacji w sytuacjach awaryjnych. Poszczególne elementy układu AKPiA muszą spełniać między innymi wymagania postawione w normach wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych. Poziom nienaruszalności bezpieczeństwa musi zostać dobrany odpowiednio do stosowanych układów sterowania.

Układy pomiarowe/sterowania biorące udział w zabezpieczeniach technologicznych będą realizowane w układzie 2 z 3.

## 2.2.8.2 Zakres robót objętych WWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych WWiORB stanowią wymagania dotyczące wykonania robót w zakres których wchodzi m. in. :

- Zainstalowanie czujników pomiarowych, w tym zabudowa pomiarów pozwalających na bezsporną weryfikację parametrów Grupy A oraz Grupy B.
- Zainstalowanie urządzeń sterujących dla elementów wykonawczych.
- Zainstalowanie szaf AKPiA.
- Zainstalowanie stacji operatorskich.
- Zainstalowanie stacji inżynierskiej.
- Zainstalowanie stacji archiwizacyjnej.
- Połączenia kablowe do instalacji uziemiającej.
- Budowa tras kablowych i wszelkiego rodzaju połączeń kablowych.
- Budowa połączeń telekomunikacyjnych.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.
- Uruchomienie aparatury obiektowej i systemu automatyki wraz z powiązaniem z istniejącymi układami AKPiA.
- Implementacja automatyki zabezpieczeń.
- Implementacja sekwencji ruchowych i struktur Układów Automatycznej Regulacji (UAR).
- Optymalizacja nastaw regulatorów i stałych pomocniczych w układach regulacji UAR.
- Test automatyki zabezpieczeń oraz sekwencji ruchowych dla wszystkich stanów ruchowych kotłowni
- Test struktur UAR dla wszystkich stanów ruchowych elektrociepłowni.
- Przekazanie AKPiA do eksploatacji wraz z dokumentacją jakościową, w tym protokołami pomiarowymi poszczególnych układów pomiarowych i sterowania.
- Szkolenie dla personelu ruchowego w zakresie obsługi technologii, oraz szkolenie inżynierskie dla inżynierów systemowych (min. 20 godzin).

## 2.2.8.3 Określenia podstawowe

Opisano w WWiORB-00.

## 2.2.8.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Opisano w WWiORB-00.

## 2.2.8.5 Materiały i urządzenia

Wymagania ogólne przedstawiono w WWiORB-00.

Wymaga się, aby Wykonawca zachował unifikację aparatury, urządzeń AKPiA oraz elementów wykonawczych dla nowoprojektowanej instalacji. Wykonawca przedstawi na etapie projektowania do akceptacji Zamawiającego listę przewidywanej do zastosowania aparatury pomiarowej i urządzeń.

Wszystkie zastosowane urządzenia będą fabrycznie nowe, nowoczesne i zgodne z aktualnym stanem techniki. Urządzenia każdego typu powinny być dobrane odpowiednio do ich przeznaczenia, sprawdzone w działaniu, stosowane w energetyce przemysłowej, wysokiej sprawności, bezpieczne, zaprojektowane i wykonane zgodnie z właściwymi normami obowiązującymi w Polsce i/lub normami europejskimi. Serwis zastosowanych urządzeń musi mieścić się na terenie Polski z dostępnością części zamiennych w czasie 72 h od momentu zgłoszenia zamówienia w Serwisie

Urządzenia pomiarowe zawierające rtęć nie są dozwolone.

Do wszystkich króćców pomiarowych i siłowników zostanie zapewniony dostęp oraz zostanie dostosowane oświetlenie obiektowe. Wszystkie układy muszą zostać trwale oznaczone dla całych torów pomiarowych/sterowania. Oznaczenia dotyczą każdego z króćca/impulsów-zaworu pierwszego odcięcia, wszystkich stojaków, główek czujników temperatur, mocowania/armatura AKPiA poszczególnych przetworników na stojakach (w szafach), przetworników przypisanych do poszczególniej armatury, szaf obiektowych i przetworników temperatur, zgodnie z projektem powykonawczym. W tym między innymi na stojaku pomiarowym, przy armaturze musi zastać naniesiona identyczna informacja jak na przetworniku który może w szczególnych przypadkach zostać zdemonstowany.

Poniższe wymagania Zamawiającego dla aparatury kontrolno-pomiarowej i automatyki, ze względu na wymagania oferowanej technologii, zweryfikuje i ewentualnie uzupełni Wykonawca w kolejnych etapach realizacji.

Wymagania dla zaworów regulacyjnych i odcinających:

1. „Ważne” technologicznie zawory regulacyjne i odcinające powinny być dostarczone wraz z inteligentnymi napędami, sterowanymi elektrycznie, z napędem elektrycznym lub pneumatycznym (w zakresie dostaw technologicznych); w przypadku napędu pneumatycznego parametry powietrza sterującego powinny być dobrane zgodnie z wymaganiami producenta.
2. Dla mniej ważnych napędów dopuszcza się stosowanie napędów „zwykłych” (bez funkcji inteligentnych), z zachowaniem pozostałych wymagań j.n.
3. Napędy elektryczne powinny być wyposażone w sygnalizację położenia krańcowych (podwójne wyłączniki krańcowe drogowe i momentowe) oraz sygnalizację przeciążenia. Zawory regulacyjne oraz odcinające, które mogą pracować w położeniach pośrednich mają być wyposażone w nadajniki położenia o sygnale wyjściowym 4..20mA ze sterowaniem ciągłym.
4. Siłowniki wyposażone w miejscowy mechaniczny wskaźnik położenia armatury oraz napęd ręczny.
5. Parametryzacja napędu z poziomu pulpitu sterowania miejscowego zabudowanego na napędzie bez użycia dodatkowych urządzeń i narzędzi.
6. Stopień ochrony IP 67 lub lepszy zgodnie z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną.
7. Napięcie zasilające dla napędów elektrycznych - 230/400VAC, 50Hz.
8. Temperatura otoczenia pracy - 25..+ 60°C.
9. Odporność napędu na wibracje: 2 g dla 10 do 200 Hz
10. Maksymalny czas rozruchu siłownika □ 0,3 s.
11. Napędy regulacyjne pneumatyczne powinny być wyposażone w „inteligentne” pozycjonery elektropneumatyczne z sygnałami 4...20 mA, w standardzie dwuprzewodowym (sygnał sterujący i sygnał zwrotny położenia). Obudowa pozycjonera, co najmniej o stopniu ochrony IP65.
12. Przed kolektorem lub przed napędem pneumatycznym zabudowany filtr i reduktor ciśnienia dla sprężonego powietrza zasilania.
13. Napędy odcinające będą sterowane za pomocą elektrozaworów napięciem 24VDC. Wymagane sygnały do systemu automatyki: BI (Zam, Otw), BO (RZam, ROTw).
14. W przypadku zabudowy poza ogrzewanymi pomieszczeniami napędy będą wyposażone w grzałki antykondensacyjne elektryczne.
15. Napędy będą starannie zabezpieczone przed korozją wg klasy korozji C3 lub wyższej wg norm wykazanych w punkcie 5.3 lub równoważnych.

16. Nie dopuszcza się realizacji miejscowych układów regulacji.
17. Komunikacja napędów z systemem powinna odbywać się w standardzie „4-20 mA”.

Kable muszą spełniać wymagania najnowszych norm PN-IEC oraz:

1. Kable sygnałowe mają mieć żyły wielodrutowe i izolację 0,3/0,5kV,
2. Kable zasilające mają mieć izolację 0,6/1kV,
3. Przekrój przewodu nie może być mniejszy niż 0,75mm<sup>2</sup>,
4. Przekrój przewodu kabla zasilającego aparaturę AKPiA nie może być mniejszy niż 1,5mm<sup>2</sup> dla napięcia 230 VAC,
5. Dla przesyłania sygnałów dopuszcza się kable zbiorcze parowane z ekranem wspólnym,
6. Izolacja kabli.  
Wykonawca zastosuje kable w izolacji PVC w powłoce zewnętrznej zapobiegającej rozprzestrzenianiu płomienia, wg kategorii C dla kabli z żyłami o przekroju poniżej 25mm<sup>2</sup>, spełniające wymagania norm zawartych w punkcie 5.3 lub równoważnych.
7. Kable światłowodowe mają zawierać min. 30% rezerwowych włókien, nie mniej niż cztery włókna – 2pary,
8. Kable światłowodowe powinny spełniać normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne,
9. Kable światłowodowe będą prowadzone w rurach osłonowych,
10. W przypadku kabli komunikacyjnych o długości powyżej 100 m - powinny być zastosowane kable światłowodowe,
11. Dla urządzeń w wykonaniu iskrobezpiecznym zaleca się zastosowanie odpowiedniego typu kabla spełniającego między innymi powyższe wymagania.
12. Kable sygnałowe, zasilające (przewody, kable cyfrowej transmisji danych itd.) będą układane z uwzględnieniem wymagań norm zawartych w punkcie 5.3 lub równoważnych.
13. W otwartych przestrzeniach Wykonawca zaprojektuje i wykona odpowiednie konstrukcje kablowe, poczynawszy od głównych tras kablowych do poszczególnych urządzeń AKPiA (skrzynek pośredniczących, czujników i przetworników pomiarowych itp.)
14. W terenie kable powinny być ułożone w ziemi w rurach osłonowych, w kanałach kablowych lub na konstrukcjach kablowych. Kable ułożone w ziemi, w miejscach gdzie mogą ulec awarii, powinny być dodatkowo zabezpieczone elementami ochronnymi np. rurami stalowymi, przepustami betonowymi itp.
15. Kable różnych klas mają być układane na różnych półkach i drabinkach w następującej kolejności od góry: kable elektroenergetyczne WN, elektroenergetyczne NN, kable sygnalizacyjne.
16. Przewody i kable sterownicze i siłowe muszą być dobrane zgodnie z europejskimi normami
17. Wykonawca powinien dostarczyć protokoły sprawdzenia ochrony przeciwporażeniowej.
18. Główne trasy kablowe będą zawierać min. 30% rezerwy.
19. Wszystkie kable mają być w sposób trwały oznaczone na początku i na końcu kabla oraz na przejściach. Technologia wykonywania oznaczeń będzie dostosowana

do warunków panujących w otoczeniu oraz zapewni czytelność oznaczeń w dłuższym okresie czasu. Oznaczenia KKS wg zasad Zamawiającego.

20. Zmiany kierunków tras będą wykonywane wyłącznie przy użyciu gotowych, prefabrykowanych elementów.
21. Wszystkie elementy tras kablowych będą prefabrykowane ze stali ocynkowanej. Należy stosować koryta zamknięte. Elementy ocynkowane nie będą spawane. Wymaga się stosowania metody ocynkowania odpowiedniej do warunków środowiskowych w jakich zostaną zabudowane (wg wymagań właściwej normy) i zapewni trwałość min. 30 lat. Odległość pomiędzy sąsiednimi wspornikami nie będzie większa niż 2 metry.

### Kable kompensacyjne / termoelektryczne:

1. Kable kompensacyjne / termoelektryczne będą wykonane zgodnie z europejskimi normami;
2. Kable kompensacyjne / termoelektryczne będą stosowane dla termoelementów typu K;
3. Powłoka oraz izolacja żył kabli kompensacyjnych / termoelektrycznych będzie dobrana ze względu na możliwą temperaturę otoczenia w miejscu ułożenia kabla;
4. Żyły kabli kompensacyjnych / termoelektrycznych będą w postaci linki;
5. Kable kompensacyjne / termoelektryczne powinny być wyposażone w opłot ochronny stalowy;
6. Przekrój żył kabli kompensacyjnych / termoelektrycznych będzie wynosił 1,5mm<sup>2</sup>. W przypadku krótkich tras dopuszcza się przekrój 0,75mm<sup>2</sup>.

Wymagania, jakie będzie spełniała gospodarka kablowa Wykonawca przedstawi w ofercie.

### Szafy i skrzynki obiektowe

1. Wszelkiego rodzaju skrzynki obiektowe (łączeniowe), szafy i szafki aparaturowe będą miały stopień ochrony IP oraz odpowiednią odporność na warunki otoczenia (temperatura, zagrożenie udarami mechanicznymi, środowisko itd.).
2. Szafy i szafki aparaturowe, w których występuje znaczne wydzielanie się ciepła zostaną zaopatrzone w instalację wentylacyjną, a w przypadkach konieczności zachowania specjalnych warunków pracy aparatury - w instalację klimatyzacyjną.
3. Listwy zaciskowe w szafach i skrzynkach wykonane będą przy wykorzystaniu złączek (zacisków) sprężynowych połączeniowych jednopoziomowych renomowanych producentów z zachowaniem 15% rezerwy.
4. Projekty tych urządzeń będą zaaprobowane przez Zamawiającego. Generalnie powinny to być konstrukcje wolnostojące o wysokości nie większej niż 2300mm.
5. Izolacja przewodów musi spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.
6. Skrzynki w strefie zagrożonej wybuchem powinny być dobrane zgodnie z przepisami ATEX.
7. Skrzynki na zewnątrz oraz w innych miejscach, wyposażone w aparaturę inną niż listwy zaciskowe, gdzie możliwa jest kondensacja wilgoci, powinny posiadać grzałki antykondensacyjne.
8. Szafy powinny być wyposażone w cokół o wysokości min. 100mm.
9. Szafy i skrzynki obiektowe powinny postarać rezerwy w dławikach,

10. Szafy powinny być jednoznacznie opisane według standardu KKS z opisem nazwy technologicznej
11. Konstrukcje i elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją.

### 2.2.8.6 Sprzęt

Wymagania ogólne przedstawiono w WWiORB-00.

### 2.2.8.7 Transport

Wymagania ogólne przedstawiono w WWiORB-00.

### 2.2.8.8 Wykonanie robót

Wymagania ogólne przedstawiono w WWiORB-00.

Zakres prac montażowych obejmuje kompletny tor pomiarowy od przyłączy poprzez np. przetworniki, kable, elementy pomocnicze, aż do listew wejść i wyjść systemu automatyki;

W zakresie prac Wykonawcy jest kompletna dostawa kabli, szaf, skrzynek, pulpitów operatorskich (biurko, krzesła), aparatury, osprzętu oraz systemu sterowania i wizualizacji.

Urządzenia pomiarowe, napędy, osprzęt będą odpowiednio dobrane do warunków pracy w miejscu ich zainstalowania.

Łączenie rurek impulsowych od poborów impulsów do przetworników powinno być wykonane zgodnie z normami wykazanymi w punkcie 5.3 lub równoważnymi.

Zawory manometryczne i wielodrogowe blokowe powinny być montowane blisko przetworników pomiarowych.

Instalacja rurek impulsowych powinna być tak wykonana, aby była możliwość łatwej wymiany przetwornika pomiarowego.

Rurki impulsowe dla pomiarów ciśnień i różnic ciśnień spalin, oraz powietrza sprężonego powinny być prowadzone tak, by następowało ich stałe samoistne odwadnianie grawitacyjne.

Zwężki pomiarowe powinny odpowiadać normom wykazanym w punkcie 5.3 lub równoważnym.

Przewody łączące urządzenia wykonawcze z systemem komputerowym muszą być wprowadzone do urządzeń oddzielnie od przewodów zasilających (nie dopuszcza się prowadzenia kabli światłowodowych, kabli zasilających, i kabli sygnałowych/sterowniczych 4-20mA w tych samych korytkach).

Aparatura montowana na obiekcie powinna być podłączona do ogólnego systemu uziemień przewodami miedzianymi zgodnie z normą wykazaną w punkcie 5.3 lub równoważną.

Jakość dostarczonej aparatury winna być potwierdzona certyfikatem CE lub świadectwem dopuszczenia do stosowania w energetyce.

Do komunikacji między sterownikiem nadrzędnym a modułami oddalonymi systemów sterowania powinna być stosowana przemysłowa sieć Profibus DP. Kable światłowodowe powinny być wykonane, jako wielomodowe z osprzętem w podwójnym ringu.

Wszystkie dostarczone materiały i AKPiA będą posiadać dokumentację techniczną –ruchową (DTR) wraz z instrukcjami eksploatacji w języku polskim.

Wszystkie urządzenia AKPiA instalowane na obiekcie powinny być oznakowane (tabliczki opisowe).

Na przewodach należy stosować kostki opisowe z pełnym adresem.

Będzie zastosowany system oznaczeń aparatury pomiarowej, kabli oraz do szaf i skrzynek zgodny z KKS (nadany przez Wykonawcę).



Konstrukcje i elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją.

Wszystkie eksponowane metalowe części systemu będą przyłączone do sieci uziemień.

Zastosowane zostaną odpowiednie środki ochrony przeciwporażeniowej i przeciwpożarowej.

Układy pomiarowe, stosowane do rozliczeń, powinny spełniać wymagania 5.1.8 Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach. Dz.U. 2001 nr 63 poz. 636.

### **2.2.8.9 Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-00.

### **2.2.8.10 Odbiór robót**

zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

### **2.2.8.11 Rozliczenie robót – podstawa płatności**

Zasady i wymagania dotyczące rozliczeń podano w WWiORB-00.

### **2.2.8.12 Dokumenty związane**

Wykazane w punktach 5.1, 5.2, 5.3 i 5.4.

## **2.2.9 Warunki wykonania i odbioru robót: Wymagania dotyczące branży drogowej (WWiORB-07)**

### **2.2.9.1 Przedmiot i zakres stosowania WWiORB**

#### **2.2.9.1.1 Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych WWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w ramach inwestycji pn.: „Zaprojektuj i zbuduj kotłownię gazowo olejową wraz z infrastrukturą techniczną w Wejherowie przy ul. Jana III Sobieskiego dz. nr 23/1”

#### **2.2.9.1.2 Zakres stosowania WWiORB**

Zakres stosowania WWiORB obejmuje wszystkie roboty drogowe związane z przedmiotową inwestycją.

### **2.2.9.2 Zakres robót objętych WWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej WWiORB dotyczą prowadzenia robót w zakresie robót drogowych. Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:

- mikro i makroniwelację terenu,
- wykonanie nawierzchni drogowej z uwzględnieniem spadków podłużnych i poprzecznych
- wykonanie wszystkich placów, poboczy, zjazdów, dróg dojazdowych, manewrowych oraz pożarowych
- wykonanie chodników wraz z opaskami chodnikowymi
- oraz wszystkich innych obiektów budowlanych w zakresie robót drogowych wymaganych do prawidłowej realizacji obiektu

### **2.2.9.3 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wymagania ogólne przedstawiono w WWiORB-00.

Roboty drogowe w miejscu prowadzenia Robót Budowlanych należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć.

## Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

### Prace pomiarowe

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK. Prace pomiarowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych Robót Budowlanych z Dokumentacją Projektową oraz zmianami wprowadzonymi w nich zawczasu przez Inspektora Nadzoru. W oparciu o Dokumentację Projektową Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót Budowlanych. Wykonawca powinien sprawdzić, czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę i utrzymanie wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót Budowlanych. Punkty zniszczone wskutek zaniedbania Wykonawcy będą odtworzone na jego koszt. Celem dokładnego odtworzenia geometrii poziomej i pionowej Wykonawca powinien opracować uproszczoną dokumentację geodezyjną zawierającą następujące elementy:

- odtworzenie (wyznaczenie) osi trasy w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystywaniu sieci poligonizacji państwowej lub innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej,
- założenie reperów roboczych w nawiązaniu do państwowego układu wysokościowego dla odtworzenia projektowanej Niwelety.

### Wyznaczenie osi trasy

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich nie rzadziej niż 50 m na odcinkach prostych. Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy nie może być większe niż 5 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur stalowych lub trzpieni i ich usunięcie jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca zastąpi je odpowiednikami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą Robót Budowlanych.

### Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych

Robocze punkty wysokościowe należy założyć poza granicami Robót Budowlanych związanych z wykonaniem trasy drogowej i placów. Można wykorzystać punkty stałe na stabilnych istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej lub o ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Maksymalna odległość pomiędzy repetami roboczymi wzdłuż trasy drogowej – 100 m.

Rzędne reperów należy określić z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Rzędne punktów pośrednich pomiędzy podanymi na profilu podłużnym należy wyznaczyć z dokładnością istniejącej krzywizny pionowej, na której się znajdują, stosując formułę matematyczną uwzględniającą długość cięciwy i strzałkę krzywizny.

Repery powinny być wyposażone w oznaczenia zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

### Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje:

- wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót ziemnych),
- wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych i powinno być wykonane w punktach określonych w Dokumentacji Projektowej i w innych dodatkowych miejscach wymagających uzupełnienia

dla poprawnego wykonania Robót Budowlanych i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Do wyznaczenia przekrojów poprzecznych należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Przy wykonywaniu robót wykończeniowych należy wyznaczyć palikami podstawę nasypu i krawędzie wykopu w odstępach nie większych niż 15 m, a ponadto wyznaczyć pochyłości skarp łatami przybitymi do palików

### Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcji nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania Koryta jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym Korycie oraz po wyprofilowaniu i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany z wykonaniem warstwy osączającej. Profilowanie podłoża w wykopie i górnej płaszczyźnie Korpusu Drogowego polega na ścięciu nierówności i nadaniu płaszczyznom pochylenia podłużnego i poprzecznego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po wyprofilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania. Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający obowiązujące wymagania, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych. Podłoże skaliste wymaga spulchnienia i rozdrobnienia na głębokość, co najmniej 15 cm. Bezpośrednio po wyprofilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia przez wałowanie.

### Wykonanie wykopów

Dokładność wykonania wykopów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać  $+ 1$  cm i  $- 3$  cm.

Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia równości skarp, powinny być określone w Dokumentacji Projektowej.

### Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów i nasypów, aby powierzchnią gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania ze strony Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowodują ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony zamawiającego ze tej czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy

niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięty przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub w dreny. Wody opadowe gruntowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

### Wykonanie nasypów

Ogólne zasady wykonania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% +1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym od 8 m/dobę. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunków nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

### Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

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

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

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

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

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

### Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

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

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

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

### Zagęszczenie gruntu

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

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

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

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie. W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

### Warstwy podsypkowe i odsączające

Ogólne zasady wykonania warstwy podsypkowej i odsączającej

Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Wyznaczenie geodezyjne i zaaplikowanie wykonanych warstw w oparciu o Dokumentację Projektową. Piasek do wykonania warstwy podsypkowej i odsączającej powinien być rozkładany w warstwie jednakowej grubości przy użyciu równiarki. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Warstwa podsypkowa i odsączająca powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

### Zagęszczanie warstwy podsypkowej i odsączającej

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podsypkowej i odsączającej należy przystąpić do ich wałowania. Wałowanie postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi warstwy. Jakikolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa podsypkowa i odsączająca powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0. Wilgotność zagęszczonego piasku powinna być równa wilgotności optymalnej zgodnie z normami wykazanymi w punkcie 5.3 lub równoważnymi. Jeżeli piasek został nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność piasku jest mniejsza od optymalnej piasek



powinien wówczas być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność piasku przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od optymalnej o więcej niż  $-20\%+10\%$ .

Utrzymanie warstwy podsypkowej i odsączającej

Warstwa podsypkowa i odsączająca po wykonaniu a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej w skutek oddziaływania czynników atmosferycznych. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1m<sup>2</sup> warstwy. Koszty napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciążą Wykonawcę.

### Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia

Jeżeli podłoże ulepszone pod nawierzchnię, wykonane z materiałów związanych spoiwami lub lepiszczami, wykazuje jakiegokolwiek wady, to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Nawierzchnia powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inspektora Nadzoru, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Odstępy między palikami lub szpilkami nie powinny być większe niż co 10 m, co umożliwi prawidłowe naciągnięcie sznurków lub linek.

Warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy wykonać zgodnie z wymogami zawartymi w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Układanie podbudowy z kruszywa należy wykonywać warstwami o grubości pojedynczej warstwy nie większej niż 20cm. Nawierzchnię z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Po zagęszczeniu warstwy mieszanki 0/31,5mm należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim. Warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione. W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne. Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia mieszanki kruszywa określana wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej powinna mieścić się pomiędzy krzywymi granicznymi dobrego uziarnienia podanymi w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Krzywa uziarnienia powinna być ciągłą. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy podbudowy układanej jednorazowo. Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Przed wykonaniem podbudowy podłoże należy oczyścić i wyrównać z nadaniem spadków podłużnych i poprzecznych. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 30 cm po zagęszczeniu. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania poprzez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od środka podbudowy przy przekroju daszkowym albo od dolnej do górnej krawędzi – przy spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni.

### Organizacja ruchu

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania publicznego ruchu kołowego, pieszego itp. przy Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji umowy o Roboty Budowlane do odbioru końcowego Robót Budowlanych.

### Zgodność robót z Dokumentacją projektową

Dokumentacja Projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy o Roboty Budowlane, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona



odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty Budowlane i dostarczone Materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową. Dane określone w Dokumentacji Projektowej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczane są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy Materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać Bliską Zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy Materiały lub Roboty Budowlane nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową, to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty Budowlane rozebrane na koszt Wykonawcy.

### **Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na Terenie Budowy, w okresie trwania realizacji umowy o Roboty Budowlane aż do odbioru końcowego Robót Budowlanych. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy i Roboty Budowlane aż do odbioru końcowego Robót Budowlanych. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót Budowlanych, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje Teren Budowy, w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru. Wjazdy i wyjazdy z Terenu Budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji Robót Budowlanych, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Fakt przystąpienia do Robót Budowlanych Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót Budowlanych. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

### **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie Materiały odpadowe użyte do Robót Budowlanych będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót Budowlanych, a po zakończeniu Robót Budowlanych ich szkodliwość zanika (np. Materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych Materiałów od właściwych organów administracji państwowej lub samorządowej.

### **Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w umowie o Roboty Budowlane powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają Materiały, Urządzenia, wytwornie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty Budowlane do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów chyba, że w umowie o Roboty Budowlane stwierdza się wyraźnie co innego. Tam gdzie

te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami, muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru co najmniej na 10 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inspektora Nadzoru. W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

### Wykopaliska

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na Terenie Budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inspektor Nadzoru po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

### 2.2.9.4 Materiały

Materiały wykorzystywane do wykonania Robót Budowlanych

#### Piasek

Piasek stosowany przy wykonywaniu nawierzchni drogowych powinien spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej. Piasek z zagospodarowanego przez Wykonawcę źródła musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### Materiały do wykonania nasypów

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty, które spełniają wymagania zawarte w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej i są zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Akceptacja powinna następować na bieżąco w trakcie wykonywania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszej specyfikacji. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów określonych w normie wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Kwalifikacja gruntu nastąpi w oparciu o normy wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne.

#### Materiały kamienne

Materiałem do wykonania wzmocnienia powinno być kruszywo kamienne łamane sortowane oraz płukane ze skał kwarcytowych przeznaczone do nawierzchni drogowych wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Kruszywo łamane – do wykonania wzmocnienia należy użyć tłuczeń kamienny kwarcytowy o granulacji 0÷31,5 dla warstw gr. do 10 cm oraz 31,5÷63 dla warstw grubości powyżej 10 cm. wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej o jakości zgodnej z wymaganiami tej normy. Zastosowane materiały powinny mieć świadectwo dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie drogowym.

#### Nawierzchnie żwirowe

Mieszanka żwirowa powinna mieć optymalne uziarnienie. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w granicach krzywych obszaru dobrego uziarnienia. Kruszywo naturalne użyte do mieszanki żwirowej powinno spełniać wymagania normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej,

#### Przechowywanie i składowanie Materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane Materiały do czasu, gdy będą one użyte do Robót Budowlanych, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania Materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych Materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych Materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru.

Kady rodzaj Robót Budowlanych, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

Źródła pozyskiwania Materiałów

Wykonawca powinien zaproponować źródła dostaw Materiałów i przedstawić wyniki badań jakości oraz uzyskać na w/w dostawy akceptację Inspektora Nadzoru.

Poszczególne asortymenty Materiałów powinny przychodzić z jednego źródła dla każdego oddzielnego źródła wbudowania.

### 2.2.9.5 Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu przedstawiono w WWiORB-00.

Wykonawca przystępujący do wykonania Robót Budowlanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

Sprzęt mechaniczny do wykonania profilowania i zagęszczenia koryta ziemnego pod nawierzchnię:

- spycharki gąsienicowe różnej mocy,
- walec wibracyjny samojezdny

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie i mechanicznie przy użyciu następującego sprzętu:

- spycharki gąsienicowe,
- koparki wieloczynnościowe,
- samochody samowyładowcze

Do formowania i zagęszczania nasypów należy stosować sprzęt:

- równiarka samobieżna (wyrównanie skarp nasypów i korony robót ziemnych ściśle do profilu, wyrównanie i zgarnianie gruntu w nasypach, profilowanie koryta w gotowym korpusie ziemnym)
- spycharka gąsienicowa różnej mocy (roboty ziemne na niewielkich odległościach)
- koparka wieloczynnościowa (roboty różne)
- walce statyczne gładkie ( grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 10÷20cm)
- walce ogumione (grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 20÷40cm)
- szybko uderzające ubijaki (grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 10÷40cm)
- walce wibracyjne lekkie (5t) (grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 30÷50cm)
- walce wibracyjne średnie (grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 40÷60cm)
- płyty wibracyjne lekkie (grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 20÷40cm)
- płyty wibracyjne ciężkie (grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 30÷60cm)

Do wykonania warstwy podsypkowej i odsączającej należy stosować sprzęt:

Antea Group S.A. – ul. Duleby 5, 40-833 Katowice  
KRS 0000140412 - NIP 634-00-19-148 - REGON 273345606

OPEC Gdynia sp. z o.o. - PFU

- równiarka (rozścielenie piasku w wykonywanej warstwie)
- walec drogowy bądź inny sprzęt do zagęszczenia zapewniający uzyskanie zakładanego stopnia zagęszczenia.

Do realizacji wykonania podbudowy i nawierzchni z tłucznia należy stosować sprzęt:

- równiarki samojezdne z przestawnym lemieszem
- spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem
- polewaczki samojezdne
- walce stalowe samojezdne – wibracyjne lub statyczne
- zagęszczarki płytowe i ubijaki mechaniczne

Do wykonania nawierzchni żwirowej należy zastosować następujący sprzęt:

- koparki i ładowarki do odspajania i wydobywania gruntu,
- spycharki, równiarki lub sprzęt rolniczy do spulchniania, rozkładania i profilowania,
- przewożne zbiorniki na wodę do zwilżania mieszanki optymalnej, wyposażone w urządzenia do równoważnego i kontrolowanego rozprowadzania wody,
- walce statyczne trójkołowe lub dwukołowe średnie i lekkie,
- walce wibracyjne

W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robot Budowlanych opracowanym przez Wykonawcę.

### 2.2.9.6 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB-00.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi Materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (Materiału). Kamień i kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem. Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

### 2.2.9.7 Rozliczenie robót

Wykonawca odpowiedzialny jest za pełną kontrolę Robót Budowlanych i jakość Materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli obejmujący personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia kontroli Robót Budowlanych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w normach koniecznych, do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie wykonania wykopów:

Sprawdzenie wykonania jakości wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszych WWiORB oraz innych dokumentów związanych.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,

- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania Robót Budowlanych i po ich wykonaniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie.

Badania przed przystąpieniem do Robót Budowlanych

Przed przystąpieniem do Robót Budowlanych Wykonawca powinien przedstawić wyniki badania kruszyw przeznaczonych do wykonania Robót Budowlanych w celu akceptacji.

Sprawdzenie robót przygotowawczych

Kontrola prawidłowości wykonania prac przygotowawczych polega m.in. na:

- sprawdzeniu zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalania ewentualnych zmian,
- sprawdzenie czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp.

Sprawdzenie wykonania nasypów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami niniejszej specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości Korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntów  $I_s$  powinno być przeprowadzone wg normy wykazanej w punkcie 5.3 lub równoważnej.

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badanie zagęszczenia wykonane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości 1,0 m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach kontrolę zagęszczenia gruntów w tych warstwach. Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli wskaźniki zagęszczenia spełniają będą warunek  $I_s$  nie mniejszy niż  $I_s$  wymagane.

Badanie dostaw kruszywa

Wykonawca powinien prowadzić badania własności kruszywa. Próbkę należy pobierać losowo w obecności Inspektora Nadzoru.

Badanie zagęszczenia kruszywa

Do odbioru zagęszczenia warstwy podbudowy Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wartości wskaźnika zagęszczenia wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczania warstwy.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem zagęszczenia Wykonawca wykona naprawę warstwy przez jej doprowadzenie do wilgotności optymalnej i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny odbiór warstwy.

Kontrola Materiałów

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru atesty materiałów. Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania Materiałów. Gdy jakość zastosowanego Materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Inspektor Nadzoru może



poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie. W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

### Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te Materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm lub norm równoważnych, Aprobata Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, normą równoważną lub Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją,

W przypadku Materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru. Jakiegokolwiek Materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### 2.2.9.8 Dokumenty związane

Zasady i wymagania dotyczące odbioru robót podano w WWiORB-00.

Odbiór polega na ocenie ilości, jakości i wartości wykonanych robót. Roboty uznaje się za wykonane po dokonaniu odbioru przez Zamawiającego w obecności przedstawiciela Wykonawcy.

### 2.2.9.9 Rozliczenie robót

Zasady i wymagania dotyczące rozliczania robót podano w WWiORB-00.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa podana w ofercie oraz ilość wbudowanego materiału.

### 2.2.9.10 Dokumenty związane

#### 2.2.9.10.1 Normy

Wykazane w punkcie 5.3 lub równoważne.



## II. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### 3 Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów

Po stronie wykonawcy należy przedłożenie Projektu Budowlanego, a następnie uzyskanie pozwolenia na budowę, umożliwiającego wykonanie kotłowni, zgodnie z zamierzeniem zamawiającego.

### 4 Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane

Zamawiający dysponuje terenem na cele budowlane – stosowne oświadczenie zostało załączone do niniejszego PFU.

### 5 Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego

#### Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót.

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

#### Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w Umowie przywołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania przywołanych norm i przepisów, o ile w Umowie nie postanowiono inaczej.

W przypadku, gdy przywołane normy i przepisy są normami państwowymi lub obowiązują w konkretnym kraju lub regionie, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż przywołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Zamawiającego.

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

Wszelkie niejasności lub wątpliwości w zakresie wskazanych norm i wytycznych należy interpretować zgodnie z Art. 30. Ustawy Prawo zamówień publicznych.

## **5.1 Podstawowe ustawy dotyczące przedmiotu zamówienia**

- 5.1.1 Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach. Dz.U. 2013 poz. 21
- 5.1.2 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne.  
Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348
- 5.1.3 Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz.U.  
2001 nr 62 poz. 627
- 5.1.4 Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.  
Dz.U. 1991 nr 81 poz. 351
- 5.1.5 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. Dz.U. 1994 nr 89  
poz. 414
- 5.1.6 Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym.  
Dz.U. 2000 nr 122 poz. 1321
- 5.1.7 Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.  
Dz.U. 2015 poz. 478
- 5.1.8 Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach.  
Dz.U. 2001 nr 63 poz. 636
- 5.1.9 Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji  
Dz.U. 2002 Nr 169 poz. 1386
- 5.1.10 Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej  
(Dz.U. 2016 poz. 831).

## **5.2 Podstawowe rozporządzenia dotyczące przedmiotu zamówienia**

- 5.2.1 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r.  
w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,  
specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych  
oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072.
- 5.2.2 OBWIESZCZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA  
I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 10 maja 2013r. w sprawie  
ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury  
w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,  
specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych  
oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz.U. 2013 poz. 1129.
- 5.2.3 Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 21 stycznia 2016 r. w sprawie  
wymagań dotyczących prowadzenia procesu termicznego  
przekształcania odpadów oraz sposobów postępowania z odpadami  
powstałymi w wyniku tego procesu. Dz.U. 2016 poz. 108

- 5.2.4 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 marca 2018 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów. Dz.U. 2018 poz. 680
- 5.2.5 Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 10 kwietnia 2017 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji. Dz.U. 2017 poz. 834
- 5.2.6 Rozporządzenie 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
- 5.2.7 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690
- 5.2.8 Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 6 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej. Dz.U. 2016 poz. 817
- 5.2.9 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań, dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, związanych z możliwością wystąpienia w miejscu pracy atmosfery wybuchowej. Dz.U. 2010 nr 138 poz. 931
- 5.2.10 Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 9 lipca 2003 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego w zakresie eksploatacji niektórych urządzeń ciśnieniowych. Dz.U. 2003 nr 135 poz. 1269.
- 5.2.11 Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu. Dz.U. 2012 poz. 1468.
- 5.2.12 Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych. Dz.U. 2016 poz. 1036.
- 5.2.13 Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 10 kwietnia 2017 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji. Dz.U. 2017 poz. 834
- 5.2.14 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz.U. 1999 nr 43 poz. 430 wraz ze zmianami Dz.U. 2016 poz. 124

- 5.2.15 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 19 grudnia 2007 r. w sprawie rzeczoznawców do spraw bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U. 2007 nr 247 poz. 1835
- 5.2.16 Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz.U. 2012 poz. 462
- 5.2.17 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.
- 5.2.18 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 czerwca 2003 r. w sprawie sposobu zgłaszania oraz oznakowania przeszkód lotniczych. Dz.U. 2003 nr 130 poz. 1193
- 5.2.19 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dz.U. 2013 poz. 492.
- 5.2.20 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego Dz.U. 2007 nr 93 poz. 623
- 5.2.21 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 października 2018r. zmieniające rozporządzenie w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów. Dz.U. 2018 poz. 2097.\_

## 5.3 Podstawowe normy dotyczące przedmiotu zamówienia

Wykaz zamieszczonych norm należy interpretować zgodnie z Art. 30 Ustawy Prawo zamówień publicznych i można zastąpić normami równoważnymi. Normy wykazane, które zostały wycofane, są przywołane informacyjnie i mają pomóc w sytuacjach wystąpienia braku wytycznych, co do przedmiotu zamówienia.

- 5.3.1 PN-ISO 20816-1:2020-03 Drgania mechaniczne -- Pomiar i ocena drgań maszynowych -- Część 1: Wytyczne ogólne (wersja angielska)
- 5.3.2 PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
- 5.3.3 PN-B-02170:2016-12 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.
- 5.3.4 PN-B-02171:2017-06 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.
- 5.3.5 PN-EN 1090-2:2018-09/Ap1:2021-02 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
- 5.3.6 PN-EN 13670:2011 Wykonywanie konstrukcji z betonu.
- 5.3.7 PN-EN 15267-1:2009 Jakość powietrza -- Certyfikacja automatycznych systemów pomiarowych -- Część 1: Zasady ogólne.
- 5.3.8 PN-EN 15267-2:2009 Jakość powietrza -- Certyfikacja automatycznych systemów pomiarowych -- Część 2: Wstępna ocena systemu zarządzania jakością u producentów AMS i nadzór procesu produkcji po certyfikacji.
- 5.3.9 PN-EN 15267-3:2008 Jakość powietrza -- Certyfikacja automatycznych systemów pomiarowych -- Część 3: Wymagania eksploatacyjne i procedury badawcze dla automatycznych systemów pomiarowych do monitoringu emisji ze stacjonarnych źródeł emisji.
- 5.3.10 PN-EN 12952-1:2015-12 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- 5.3.11 PN-EN 12952-2:2011 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 2: Materiały na części ciśnieniowe kotłów i wyposażenie.
- 5.3.12 PN-EN 12952-3:2012 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 3: Konstrukcja i obliczenia części ciśnieniowych kotła.
- 5.3.13 PN-EN 12952-4:2011 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 4: Obliczenia oczekiwanej trwałości kotłów podczas eksploatacji.
- 5.3.14 PN-EN 12952-5:2011 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 5: Wytwarzanie i budowa części ciśnieniowych kotłów.

- 5.3.15 PN-EN 12952-6:2011 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 6: Badania podczas wytwarzania -- Sporządzanie dokumentacji i znakowanie części ciśnieniowych kotłów.
- 5.3.16 PN-EN 12952-7:2013-03 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 7: Wymagania dotyczące wyposażenia do kotłów.
- 5.3.17 PN-EN 12952-9:2006 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 9: Wymagania dotyczące pyłowych instalacji paleniskowych do kotłów.
- 5.3.18 PN-EN 12952-10:2004 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 10: Wymagania dotyczące zabezpieczeń przed wzrostem ciśnienia.
- 5.3.19 PN-EN 12952-11:2010 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 11: Wymagania dla ograniczników kotła i osprzętu.
- 5.3.20 PN-EN 12952-12:2006 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 12: Wymagania dotyczące jakości wody zasilającej i wody kotłowej.
- 5.3.21 PN-EN 12952-13:2007 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 13: Wymagania dotyczące instalacji oczyszczania spalin.
- 5.3.22 PN-EN 12952-14:2007 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 14: Wymagania dotyczące instalacji oczyszczania spalin DENOX stosujących ciekły amoniak pod ciśnieniem i roztwór wodny amoniaku.
- 5.3.23 PN-EN 12952-15:2006 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 15: Badania odbiorcze.
- 5.3.24 PN-EN 12952-16:2006 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 16: Wymagania dotyczące rusztowych i fluidalnych instalacji paleniskowym na paliwa stałe do kotłów.
- 5.3.25 PN-CR 12952-17:2003 Kotły wodnorurowe -- Część 17: Wskazówki dotyczące wyboru organizacji badawczo-certyfikujących.
- 5.3.26 PN-EN 12952-18:2013-04 Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 18: Instrukcje obsługi
- 5.3.27 PN-ISO 9836:1997 Właściwości użytkowe w budownictwie -- Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych (informacyjnie).
- 5.3.28 PN-ISO 9836:2015-12 Właściwości użytkowe w budownictwie -- Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych.
- 5.3.29 PN-B-06716:1991 Kruszywa mineralne -- Piaski i żwiry filtracyjne -- Wymagania techniczne.
- 5.3.30 PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- 5.3.31 PN-H-93215:1982 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.



- 5.3.32 PN-EN 206+A1:2016-12 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 5.3.33 PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 5.3.34 PN-B-19707:2013-10 Cement -- Cement specjalny -- Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- 5.3.35 PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne.
- 5.3.36 PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty gładkie.
- 5.3.37 PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane.
- 5.3.38 PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2 -- Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- 5.3.39 PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- 5.3.40 PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań.
- 5.3.41 PN-EN 124-2:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączowych wykonane z żeliwa.
- 5.3.42 PN-EN 14411:2005 Płytki i płyty ceramiczne -- Definicje, klasyfikacja, charakterystyki i znakowanie.
- 5.3.43 PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
- 5.3.44 PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
- 5.3.45 PN-EN 413-1:2011 Cement murarski -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- 5.3.46 PN-B-30010:2016-01 Cement -- Cement portlandzki biały.
- 5.3.47 PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
- 5.3.48 PN-EN 13163+A2:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja.
- 5.3.49 PN-EN 12812:2008 Deskowanie -- Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
- 5.3.50 PN-B-06050:1999 Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.
- 5.3.51 PN-B-10736:1999 Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania.

- 5.3.52 PN-EN ISO 8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- 5.3.53 PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery -- Oznaczanie grubości powłoki.
- 5.3.54 PN-ISO 1803:2001 Budownictwo -- Tolerancje -- Wyrażanie dokładności wymiarowej -- Zasady i terminologia.
- 5.3.55 PN-B-10100:1970 Roboty tynkowe -- Tynki zwykłe -- Wymagania i badania przy odbiorze.
- 5.3.56 PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania.
- 5.3.57 PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 5.3.58 PN-B-02481:1998 Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- 5.3.59 PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.
- 5.3.60 PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- 5.3.61 PN-B-04481:1988 Grunty budowlane -- Badania próbek gruntu. (informacyjnie)
- 5.3.62 BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 5.3.63 PN-EN-932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw -- Metody pobierania próbek.
- 5.3.64 PN-B-10144:1962 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej -- Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- 5.3.65 PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe -- Wymagania techniczne.
- 5.3.66 PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne -- Wymagania i badania przy odbiorze.
- 5.3.67 PN-76/M-47361.04 Wibratory do zagęszczania betonów -- Wibratory pogrążalne -- Wymagania i badania.
- 5.3.68 PN-80/M-47340.02 Betonownie -- Ogólne wymagania i badania.
- 5.3.69 PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- 5.3.70 PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Ochrona materiałowo-strukturalna -- Wymagania.
- 5.3.71 PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania -- Stal do zbrojenia betonu -- Gatunki.

- 5.3.72 PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. (informacyjnie)
- 5.3.73 PN-B-04500 Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.(informacyjnie)
- 5.3.74 PN-B-10702 Wodociągi i kanalizacja -- Zbiorniki -- Wymagania i badania.
- 5.3.75 PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej -- Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- 5.3.76 PN-H-97070:1979 Ochrona przed korozją -- Pokrycia lakierowe -- Wytyczne ogólne.
- 5.3.77 PN-EN 14351-1+A2:2016-10 Okna i drzwi -- Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne -  
- Część 1: Okna i drzwi zewnętrzne.
- 5.3.78 PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- 5.3.79 PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie -- Specyfikacja.
- 5.3.80 PN-B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Ogólne zasady użytkowania konserwacji i napraw.
- 5.3.81 PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- 5.3.82 PN-EN 1993-1-4:2007 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-4: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji ze stali nierdzewnych.
- 5.3.83 PN-EN 1993-1-5:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-5: Blachownice.
- 5.3.84 PN-EN 1993-1-8:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- 5.3.85 PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane -- Warunki wykonania i odbioru -- Wymagania podstawowe.
- 5.3.86 PN-EN ISO 5817:2014-05 Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych.
- 5.3.87 PN-H-97051 Ochrona przed korozją -- Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania -- Ogólne wytyczne.
- 5.3.88 PN-ISO 10005:2007 Systemy zarządzania jakością -- Wytyczne dotyczące planów jakości.
- 5.3.89 PN-ISO 5261 Rysunek techniczny -- Przedstawianie uproszczone prętów i kształtowników.

5.3.90	PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej, z tkaniny szklonej i welonu szklanego
5.3.91	PN-99/B-20130	Wyroby do izolacji cieplnej. Płyty styropianowe (PS-E).
5.3.92	PN-72/B-10122	Roboty okładzinowe, suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.
5.3.93	PN-70/B 10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze
5.3.94	PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze.
5.3.95	PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
5.3.96	PN-97/B-10106	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych.
5.3.97	PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
5.3.98	PN-B-12061:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły i kształtki elewacyjne.
5.3.99	PN-68/B-10020	Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
5.3.100	PN-B-19701:1997	Cementy powszechnego użytku
5.3.101	PN-88/B-06250	Beton zwykły
5.3.102	PN-69/B-10280	Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.
5.3.103	PN-C 81911:1997	Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne
5.3.104	PN-C 81901:2002	Farby olejne i alkilowe
5.3.105	PN-C 81608:1998	Emalie chlorokauczukowe
5.3.106	PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
5.3.107	PN-75/B-10121	Okładziny z płytek ściennych, ceramicznych, szkliwionych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
5.3.108	PN-68/B-10156	Posadzki chemoodporne z płytek ceramicznych. Wymagania i badania przy odbiorze.
5.3.109	PN-EN 87:1994	Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe. Klasyfikacja i właściwości

- 5.3.110 PN-EN 12004:2002 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne.
- 5.3.111 PN-97/B-12058 Wyroby budowlane ceramiczne. Płytki elewacyjne
- 5.3.112 PN-88/B-10085 Okna i drzwi z drewna i materiałów drewnopodobnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania.
- 5.3.113 PN-EN 13480: „Rurociągi przemysłowe metalowe” – Część 1: „Postanowienia ogólne”.
- 5.3.114 PN-EN 13480: „Rurociągi przemysłowe metalowe” – Część 2: „Materiały”.
- 5.3.115 PN-EN 13480: „Rurociągi przemysłowe metalowe” – Część 3: „Projektowanie”.
- 5.3.116 PN-EN 13480: „Rurociągi przemysłowe metalowe” – Część 4: „Wytwarzanie” i instalowanie”.
- 5.3.117 PN-EN 13480: „Rurociągi przemysłowe metalowe” – Część 5: „Kontrola i badania”.
- 5.3.118 PN-EN 13480: „Rurociągi przemysłowe metalowe” – Część 6: „Dodatkowe wymagania dla rurociągów podziemnych”.
- 5.3.119 PN-92/M-34031: „Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania”.
- 5.3.120 PN-EN 10216-1: „Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej”.
- 5.3.121 PN-EN 10216-2: „Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 2: Rury ze stali niestopowych stopowych z określonymi właściwościami w temperaturze podwyższonej”.
- 5.3.122 PN-EN ISO 10893-10: „Automatyczne badanie ultradźwiękowe na całym obwodzie stalowych rur bez szwu i spawanych ( z wyjątkiem spawania łukiem krytym ) w celu wykrycia wad wzdłużnych lub/ i poprzecznych”.
- 5.3.123 PN-EN ISO 6892-2 „Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temp. podwyższonych”.
- 5.3.124 PN-EN 10204:2006 „Wyroby metalowe – Rodzaje dokumentów kontroli”.
- 5.3.125 PN-EN 287-1: „Egzamin kwalifikacyjny spawaczy – Spawanie – Część 1: Stale”.
- 5.3.126 PN-EN ISO 15611 „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Kwalifikowanie na podstawie wcześniej nabytego doświadczenia w spawaniu”.
- 5.3.127 PN-EN ISO 15612 „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania. Kwalifikowanie poprzez przyjęcie standardowej technologii spawania”.
- 5.3.128 PN-EN ISO 14731 „Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność”.
- 5.3.129 PN-EN 719 „Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność”.

- 5.3.130 PN-EN ISO 17637: „Badanie nieniszczące spoin. Badanie wizualne”.
- 5.3.131 PN-EN ISO 17638: „Badanie nieniszczące spoin – Badanie magnetyczno-proszkowe”.
- 5.3.132 PN-EN ISO 23278: „Badanie nieniszczące spoin – Badanie magnetyczno-proszkowe spoin – Poziomy akceptacji”.
- 5.3.133 PN-EN 1435: „Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie radiograficzne złączy spawanych”.
- 5.3.134 PN-EN 12517: „Badanie nieniszczące spoin – Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii – Poziomy akceptacji”.
- 5.3.135 PN-EN ISO 17640: „Badania nieniszczące spoin. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych”.
- 5.3.136 PN-EN ISO 11666: „Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe złączy spawanych – Poziomy akceptacji”.
- 5.3.137 PN-EN ISO 23279: „Badania nieniszczące spoin – Badania ultradźwiękowe Charakterystyka wskazań w spoinach”.
- 5.3.138 PN-70/N- 01270: „Wytyczne znakowania rurociągów”.
- 5.3.139 PN-EN 10216-5: „Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję”.
- 5.3.140 PN-EN ISO 23777: „Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badanie penetracyjne złączy spawanych. Poziomy akceptacji”.
- 5.3.141 DIN2605 Kształtki do przyspawania – Kolana
- 5.3.142 DIN2615 Kształtki do przyspawania – Trójniki
- 5.3.143 DIN2616 Kształtki do przyspawania – Zwężki
- 5.3.144 DIN2617 Kształtki do przyspawania – Dna Elipsoidalne
- 5.3.145 PN-EN 13018 Badania nieniszczące, badania wizualne, zasady ogólne
- 5.3.146 PN-EN ISO 15614-1:2017-08 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali -- Badanie technologii spawania -- Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu.
- 5.3.147 PN-EN 10217-1:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
- 5.3.148 PN-EN 10217-2:2004 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 2: Rury ze stali niestopowych i stopowych zgrzewane elektrycznie z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.



- 5.3.149 PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane łukiem krytym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- 5.3.150 PN-EN 10217-7:2014-12 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych -- Warunki techniczne dostawy -- Część 7: Rury ze stali odpornych na korozję.
- 5.3.151 PN-EN 13709:2010 Armatura przemysłowa -- Stalowe zawory zaporowe i zaporowo-zwrotne.
- 5.3.152 PN-EN 10028-1:2017-09 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe -- Część 1: Wymagania ogólne.
- 5.3.153 PN-EN 10028-2:2017-09 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe -- Część 2: Stale niestopowe i stopowe o określonych własnościach w podwyższonych temperaturach.
- 5.3.154 PN-EN 10164:2007 Wyroby stalowe o podwyższonych własnościach plastycznych w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu -- Warunki techniczne dostawy.
- 5.3.155 PN-EN 10273:2016-09 Pręty walcowane na gorąco ze stali spawalnych o określonych własnościach w podwyższonych temperaturach na urządzenia ciśnieniowe.
- 5.3.156 PN-EN 1515-1:2002 Kołnierze i ich połączenia -- Śruby i nakrętki -- Część 1: Dobór śrub i nakrętek.
- 5.3.157 PN-EN ISO 4063:2011 Spawanie i procesy pokrewne -- Nazwy i numery procesów.
- 5.3.158 PN-EN 10168:2006 Wyroby stalowe -- Dokumenty kontroli -- Wykaz informacji wraz z opisem.
- 5.3.159 PN-B-10729:1999 Kanalizacja -- Studzienki kanalizacyjne (informacyjnie).
- 5.3.160 PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
- 5.3.161 PN-EN 1990:2004 Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji.
- 5.3.162 PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo -- Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze
- 5.3.163 PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania. Zastąpiona przez PN-EN 10210-1:2007 i PN-EN 10210-2:2007.
- 5.3.164 PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. Zastąpiona przez PN-B-02481:1998. (informacyjnie)
- 5.3.165 PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne,
- 5.3.166 BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze,

- 5.3.167PN – B – 10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- 5.3.168PN-EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym,
- 5.3.169PN-EN 671-3:2009 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 3: Konserwacja hydrantów wewnętrznych z wężem półsztywnym i hydrantów wewnętrznych z wężem płasko składanym,
- 5.3.170PN-M-75002:2016-10 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania,
- 5.3.171PN-EN 263:2008 i PN-EN 198:2008 Urządzenia sanitarne z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania,
- 5.3.172BN-74/63 66-03 Rury polipropylenowe. Wymiary,
- 5.3.173BN-74/63 66-04 Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne,
- 5.3.174ZN-94/MP/TS-657 Rury polipropylenowe typ 1, 2, 3,
- 5.3.175PN-EN 1092-1+A1:2013-07 Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
- 5.3.176PN-EN 1514-1:2001 Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek
- 5.3.177PN-EN ISO 225:2010 Części złączne -- Śruby, wkręty, śruby dwustronne i nakrętki -- Oznaczenia i opisy wymiarów
- 5.3.178PN-EN 1401-1:2009 Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,
- 5.3.179BN-76/8860 Elementy mocujące rurociągi,
- 5.3.180PN-EN ISO 16810:2014-06, Badania nieniszczące -- Badania ultradźwiękowe -- Zasady ogólne
- 5.3.181PN-EN ISO 9712:2012, Badania nieniszczące -- Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących
- 5.3.182PN-EN ISO 3834-2:2007, Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych -- Część 2: Pełne wymagania jakości
- 5.3.183PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury,
- 5.3.184PN-EN 60076-1:2011 Transformatory -- Część 1: Wymagania ogólne.

- 5.3.185 PN-EN 60076-2:2011 Transformatory -- Część 2: Przyrosty temperatury dla transformatorów olejowych.
- 5.3.186 PN-EN 60076-3:2014-02 Transformatory -- Część 3: Poziomy izolacji, próby wytrzymałości elektrycznej i zewnętrzne odstępy izolacyjne w powietrzu.
- 5.3.187 PN-EN 62040-3:2011 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS) -- Część 3: Metoda określania właściwości i wymagania dotyczące badań.
- 5.3.188 PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- 5.3.189 PN-EN 12464-2:2014-05 Światło i oświetlenie -- Oświetlenie miejsc pracy -- Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.
- 5.3.190 N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- 5.3.191 PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 1: Wymagania ogólne.
- 5.3.192 PN-EN 61439-1:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- 5.3.193 PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.
- 5.3.194 PN-EN 61439-3:2012 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 3: Rozdzielnice tablicowe przeznaczone do obsługi przez osoby postronne (DBO).
- 5.3.195 PN-EN 61439-4:2013-06 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na placu budowy (ACS).
- 5.3.196 PN-EN 61439-5:2015-02 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 5: Zestawy do dystrybucji mocy w sieciach publicznych.
- 5.3.197 PN-EN 61439-6:2013-03 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 6: Systemy przewodów szynowych.
- 5.3.198 PN-EN 61508-1:2010 Bezpieczeństwo funkcjonalne elektrycznych/elektronicznych/programowalnych elektronicznych systemów związanych z bezpieczeństwem -- Część 1: Wymagania ogólne.
- 5.3.199 PN-EN 61511-1:2017-07 Bezpieczeństwo funkcjonalne -- Przyrządowe systemy bezpieczeństwa do sektora przemysłu procesowego -- Część 1: Schemat, definicje, wymagania dotyczące systemu, sprzętu i oprogramowania.
- 5.3.200 PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
- 5.3.201 PN-EN 60529:2003/A2:2014-07 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).

- 5.3.202 PN-EN 15714-2:2010 Armatura przemysłowa -- Napędy -- Część 2: Napędy elektryczne do armatury przemysłowej -- Wymagania podstawowe.
- 5.3.203 PN-EN IEC 60794-1-22:2018-04 Kable światłowodowe -- Część 1-22: Specyfikacja ogólna -- Podstawowe procedury badań kabla światłowodowego -- Metody badań środowiskowych.
- 5.3.204 PN-EN 60228:2007 Żyły przewodów i kabli.
- 5.3.205 PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne.
- 5.3.206 PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- 5.3.207 PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
- 5.3.208 PN-S-06102:1997 Drogi samochodowe -- Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
- 5.3.209 PN-M-34030:1977 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych -- Wymagania i badania (informacyjnie)
- 5.3.210 PN-EN 858-1:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
- 5.3.211 PN-EN 858-1:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja
- 5.3.212 PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań.

### **5.4 Inne dokumenty dotyczące warunków technicznych wykonania przedmiotu zamówienia**

- 5.4.1 WUDT-UC-WO WARUNKI URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO DLA URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH - Wymagania ogólne
- 5.4.2 WUDT-UC-WO-M WARUNKI URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO DLA URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH - Materiały
- 5.4.3 WUDT-UC-WO-O WARUNKI URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO DLA URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH - Obliczenia wytrzymałościowe
- 5.4.4 WUDT-UC-WO-W WARUNKI URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO DLA URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH - Wytwarzanie

- 5.4.5 WUDT-UC-RT WARUNKI URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO DLA URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH - Rurociągi technologiczne
- 5.4.6 WUDT-UC-CH WARUNKI URZĘDU DOZORU TECHNICZNEGO DLA URZĄDZEŃ CIŚNIENIOWYCH - Chemiczne czyszczenie i/lub trawienie
- 5.4.7 DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do dostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych (wersja przekształcona) (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- 5.4.8 Rozporządzenie Komisji (UE) Nr 548/2014 z dnia 21 maja 2014r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do transformatorów elektroenergetycznych małej, średniej i dużej mocy.
- 5.4.9 DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY 2014/35/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (wersja przekształcona) (Tekst mający znaczenie dla EOG).
- 5.4.10 ROZPORZĄDZENIE KOMISJI (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci.

## 6 Załączniki

### **6.1 Mapa zasadnicza obszaru objętego inwestycją.**

### **6.2 Warunki techniczne przyłączenia do Sieci Dystrybucyjnej niskiego Napięcia.**

### **6.3 Warunki techniczne przyłączenia do Sieci ciepłowniczej OPEC Gdynia**

### **6.4 Warunki techniczne przyłączenia do Sieci gazowej**

### **6.5 Plan sytuacyjny.**

### **6.6 Miejscowy plan Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Wejherowa.**