


CZĘŚĆ II SWZ – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

 <p>PROJECT SYSTEM</p>	<p>PROJECT SYSTEM Członek Izby Gospodarczej Gazownictwa REGON: 016417070 Tel. 691500885</p>
<p>INWESTOR:</p>	<p>MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO OCZYSZCZANIA w m. st. Warszawie sp. z o.o. ul. Obozowa 43; 01-161 Warszawa</p>
<p>PROGRAM FUNKCJONALNO UŻYTKOWY</p>	
<p>INWESTYCJA:</p>	<p>Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną</p>
<p>NAZWA I KOD CPV: Główny przedmiot: 45000000-7 Roboty budowlane Dodatkowe przedmioty: - 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej - 45231100-6 - Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów - 45250000-4 - Roboty w zakresie instalowania, wydobywania produkcji oraz budowy obiektów budowlanych przemysłu naftowego i gazowniczego - 45223720-9 - Roboty budowlane w zakresie stacji benzynowych / tankowania gazu - 45111200-0 - Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne - 45111250-5 - Badanie gruntu - 45111291-4 - Roboty w zakresie zagospodarowania terenu - 45333000-0 - Roboty instalacyjne gazowe - 45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego - 71320000-7 - Usługi inżynierskie w zakresie projektowania</p>	
<p>W opracowaniu udział wzięli: Tytuł, Imię i Nazwisko, specjalność i uprawnienia dr inż. Marek Mijał Nr upr. PDK/0174/POOS/11, spec.: inst. w zakresie sieci, inst. i urządzeń cieplnych, went., gazowych, wodnych i kanalizacyjnych mgr inż. Michał Gajdziński Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej</p>	

w zakresie: sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
numer ewidencyjny WKP/0202/POOE/16

mgr inż. Teresa Styś

konstrukcje budowlane, UAN-8346-50/88

mgr inż. Tomasz Grandus – uprawnienia: konstrukcje budowlane K-77/01

mgr inż. Sławomir Nestorowicz, kierownik tematu

Nr upr. D/116/317/Gg/2025 do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci gazowych na stanowisku dozoru. Gr.3. Urządzenia, instalacje i sieci gazowe wytwarzające, przetwarzające, przesyłające, magazynujące i zużywające paliwa gazowe do i powyżej 0,5 MPa.

DATA:

Maj 2025 r.

Spis treści

Spis treści.....	3
I. DEFINICJE I SKRÓTY	17
II. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.....	24
1. Przedmiot zamówienia.....	24
1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia.....	35
1.1.1. Lokalizacja Stacji CNG	35
1.1.2. Opis stanu istniejącego.....	35
1.1.3. Opis istniejącej zieleni	36
1.2. Charakterystyka geologiczno-inżynierska terenu przeznaczonego pod inwestycję	36
1.2.1. Opis morfologii terenu i sieci hydrograficznej.....	36
1.2.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.....	37
1.2.3. Wnioski	38
1.3. Ogólny opis Stacji CNG zawierający rozwiązania funkcjonalno-użytkowe.	39
1.3.1. Charakterystyczne parametry techniczne	39
1.3.2. Wymagania jakościowe CNG	41
1.3.3. Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu	41
1.3.4. Zakres prac budowlanych	41
1.4. Ogólne rozwiązania funkcjonalno - użytkowe	43
1.4.1. Wskaźniki techniczne.....	43
1.4.2. Wskaźniki ekonomiczne.....	43
1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych.....	44
III. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA ...	45
1. Wymagania ogólne Zamawiającego.....	45
1.1. Wymagania Zamawiającego w zakresie przygotowania dokumentacji.....	45
1.1.1. System jednostek, warunki normalne	45
1.1.2. Wymagania ogólne	45

1.1.3.	Dokumentacja projektowa oraz opracowania związane	46
1.1.4.	Szata graficzna i forma dokumentacji	47
1.1.5.	Trwałość elementów	47
1.1.6.	Mapa do celów projektowych	48
1.1.7.	Platforma CDE	48
1.1.8.	Uzgodnienie prac projektowych z Zamawiającym i Inspektorami	50
1.1.9.	Dokumenty - informacje ogólne	50
1.1.10.	Projekt technologiczny	55
1.1.11.	Projekt budowlany	57
1.1.12.	Projekt wykonawczy	58
1.1.13.	Instrukcja eksploatacji	59
1.1.14.	Prawa autorskie i licencje	60
1.1.15.	Pozwolenie na użytkowanie	60
1.2.	Wymagania Zamawiającego w zakresie przygotowania Terenu budowy i prowadzenia prac budowlanych	60
1.2.1.	Przekazanie Terenu budowy	60
1.2.2.	Zaplecze Terenu budowy	62
1.2.3.	Zabezpieczenie Terenu budowy	63
1.3.	Określenie sposobu Dostawy mediów (wody, energii elektrycznej) dla potrzeb budowy i zaplecza.	65
1.4.	Określenie sposobu dojazdu na Teren budowy	66
1.5.	Określenie sposobu łączności	66
1.6.	Określenie sposobu gospodarowania odpadami	66
1.7.	Ochrona stanu technicznego istniejących obiektów Zamawiającego i istniejących instalacji uzbrojenia terenu	66
1.8.	Utrzymanie ruchu na Terenie budowy	68
1.9.	Przechowywanie i składowanie Materiałów i Urządzeń	68
1.10.	Sprzęt Wykonawcy	68
1.11.	Środki transportu Wykonawcy	69
1.12.	Personel Wykonawcy	70

2.	Wymagania Zamawiającego w zakresie branży technologicznej	70
2.1.	Informacje ogólne	70
2.2.	Wymagania Zamawiającego w zakresie dostarczanych elementów Stacji CNG	71
2.3.	Parametry techniczne	75
2.3.1.	Charakterystyka danych wejściowych do projektowania.....	75
2.3.2.	Projektowana przepustowość instalacji CNG	76
2.3.3.	Wymagania jakościowe CNG	76
2.3.4.	Opis procesu technologicznego na Stacji CNG	76
2.4.	Wymagania stawiane Urządzeniom i sprzętowi Stacji CNG	78
2.4.1.	Rurociąg zasilający Stację CNG	78
2.4.2.	Stacja pomiarowa gazu.....	78
2.4.3.	Instalacja osuszania gazu	78
2.4.4.	Sprężarka gazu CNG.....	80
2.4.5.	Bufor gazu sprężonego CNG	82
2.4.6.	Dystrybutor CNG.....	84
2.5.	Uruchomienie i nadzór nad uruchomieniem	86
2.5.1.	Badania kontrolne przed Rozruchem – wymagania ogólne	86
2.5.2.	Rozruch	88
2.5.3.	Wymagania dotyczące prowadzenia Rozruchu i Ruchu próbnego Stacji CNG	89
2.5.4.	Wymagane Parametry Gwarantowane	94
2.5.5.	Wymagania w odniesieniu do eksploatacji Stacji CNG.....	96
2.5.6.	Wymagania w zakresie obsługi Stacji CNG	99
2.5.7.	Specjalne narzędzia	99
2.5.8.	Wytyczne dodatkowe	99
2.5.9.	Schemat blokowy Stacji CNG.....	101
3.	Wymagania Zamawiającego w zakresie branży mechanicznej	102
3.1.	Informacje ogólne	102
3.2.	Elementy ciśnieniowe	103

3.3.	Warunki techniczne wykonania i odbioru – WTWIO	105
3.3.1.	Podstawowe materiały	107
3.4.	Wymagania stawiane Wykonawcy prac spawalniczych	109
3.4.1.	Procesy spawania	109
3.4.2.	Opracowywanie i uznawanie technologii spawania.....	110
3.4.3.	Materiały dodatkowe do spawania	110
3.4.4.	Przygotowanie elementów do spawania.....	110
3.4.5.	Warunki pogodowe	112
3.4.6.	Sczepianie i spawanie	112
3.4.7.	Kontrola złączy spawanych.....	112
3.4.8.	Usuwanie niezgodności spawalniczych	114
3.4.9.	Obróbka cieplna złączy spawanych	114
3.5.	Roboty ziemne	114
3.6.	Prowadzenie prób ciśnieniowych	117
3.6.1.	Próby ciśnieniowe.....	117
3.6.2.	Dokumentacja prób ciśnieniowych	117
3.6.3.	Przygotowanie do prób	118
3.6.4.	Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania prób ciśnieniowych.....	118
3.6.5.	Wykonanie prób ciśnieniowych.....	118
3.7.	Dane techniczne ochrony przeciwkorozyjnej	121
3.7.1.	Instalacje nadziemne	121
3.7.2.	Instalacje podziemne	121
3.7.3.	Powłoki antykorozyjne wykonywane na Placu budowy.....	122
3.8.	Strefy zagrożenia wybuchem	123
4.	Wymagania Zamawiającego w zakresie branży elektrycznej.....	124
4.1.	Przedmiot opracowania	124
4.1.1.	Normy dotyczące aparatury kontrolno-pomiarowej i systemów sterowania.....	124
4.1.2.	Urządzenia w miejscach zagrożonych wybuchem.....	124

4.2.	Część ogólna.....	125
4.2.1.	Charakterystyka energetyczna projektowanego układu	125
4.2.2.	Bilans mocy	126
4.2.3.	Zasilanie w energię elektryczną.....	127
4.2.4.	Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu	127
4.2.5.	Rozdzielnica Stacji CNG.....	128
4.2.6.	Awaryjny wyłącznik energii elektrycznej - ESD.....	128
4.2.7.	Kompensacja mocy biernej.....	128
4.2.8.	Instalacje elektryczne w kontenerze technicznym	129
4.2.9.	Linie kablowe zasilające.....	130
4.2.10.	Oświetlenie zewnętrzne terenu	131
4.2.11.	Zewnętrzna instalacja odgromowa (zewnętrzny LPS)	131
4.2.12.	Wewnętrzna instalacja odgromowa (wewnętrzny LPS)	132
4.2.12.1.	Połączenia wyrównawcze. Ochrona antyelektrostatyczna.	133
4.2.12.2.	Ochrona przeciwprzepięciowa	133
4.2.13.	Ochrona przed porażeniem	134
4.2.14.	Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji.....	134
4.2.15.	Linia teletechniczna do skablowania	135
4.3.	Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń	137
4.3.1.	Przyjęcie Materiałów i Urządzeń	138
4.3.2.	Parametry techniczne.....	138
4.3.3.	Transport i składowanie Materiałów na Placu budowy	139
4.3.4.	Bezpieczeństwo prac elektrycznych	140
4.3.5.	Materiały – wymagania szczegółowe	141
4.3.5.1.	Rozdzielnica Stacji CNG.....	141
4.3.5.2.	Oprawy oświetleniowe	141
4.3.5.3.	Oprawy oświetlenia terenu	142
4.3.5.4.	Linie kablowe	142

4.3.5.5.	Napięcie znamionowe kabli i przewodów elektrycznych	143
4.3.5.6.	Kable elektroenergetyczne nN o napięciu $\leq 1000V$	143
4.3.5.7.	Kable sygnalizacyjne i sterownicze 230V AC	143
4.3.5.8.	Przekrój żył kabli	144
4.3.5.9.	Spadki napięć	144
4.3.5.10.	Odporność ogniowa	145
4.3.5.11.	Ilości żył dla kabli sterowniczych	145
4.3.6.	Przyciski, kastety sterownicze	145
4.3.7.	Puszki elektroinstalacyjne	145
4.3.8.	Koryta kablowe	145
4.3.9.	Materiały poślizgowe	146
4.3.10.	Mufy i głowice kablowe	146
4.3.11.	Folia oznaczeniowa	146
4.3.12.	Przepusty kablowe	146
4.3.13.	Instalacja odgromowa	147
4.4.	Wykonywanie robót elektrycznych	147
4.4.1.	Prace przygotowawcze	148
4.4.2.	Instalacje elektryczne w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem	148
4.4.3.	Montaż rozdzielnic	151
4.4.4.	Montaż osprzętu oświetleniowego	153
4.4.5.	Wykonanie uziomów sztucznych powierzchniowych i otokowych	154
4.4.6.	Montaż przewodów odprowadzających	155
4.4.7.	Montaż zacisków probierczych	155
4.4.8.	Roboty kablowe	155
4.4.8.1.	Ogólne wymagania	155
4.4.8.2.	Układanie kabla bezpośrednio w ziemi	156
4.4.8.3.	Zapas kabla	156
4.4.8.4.	Temperatura otoczenia i kabla	156

4.4.8.5.	Zginanie kabli.....	156
4.4.8.6.	Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym	157
4.4.8.7.	Układanie rur osłonowych w wykopie.....	157
4.4.9.	Układanie koryt kablowych i kabli w korytach	158
4.4.10.	Układanie kabli w rurach ochronnych	158
4.4.11.	Oznaczenie linii kablowych.....	159
4.4.11.1.	Oznaczniki kablowe	159
4.4.11.2.	Oznaczenie trasy	159
4.4.12.	Odległości między kablami ułożonymi w ziemi	159
4.4.13.	Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych Urzędzeń	161
4.4.14.	Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami.....	161
4.4.15.	Wykopy pod fundamenty prefabrykowane.....	162
4.4.16.	Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	162
4.4.17.	Montaż słupów oświetleniowych	163
4.4.18.	Montaż wysięgników	163
4.4.19.	Montaż opraw na wysięgnikach	163
4.5.	Warunki odbioru robót elektrycznych	164
4.5.1.	Ogólne zasady kontroli jakości Robót.....	164
4.5.2.	Badania przed przystąpieniem do Robót.....	164
4.5.3.	Badania w czasie wykonywania Robót	164
4.5.3.1.	Rowy pod kable	164
4.5.3.2.	Kable i osprzęt kablowy	165
4.5.3.3.	Układanie kabla	165
4.5.3.4.	Sprawdzenie ciągłości żył i zgodność faz	166
4.5.3.5.	Pomiar rezystancji izolacji linii kablowych.....	166
4.5.3.6.	Próba napięciowa izolacji linii kablowych	166
4.5.3.7.	Zasady wykonania kontroli Robót związanych z oświetleniem.....	167
4.5.4.	Oględziny instalacji	168

4.5.5.	Kwalifikacje pracowników	168
4.5.6.	Kontrole stanu technicznego instalacji i Urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem	169
4.5.7.	Badania odbiorcze, oględziny – wymagania normatywne	171
4.5.8.	Badania odbiorcze, pomiary – wymagania normatywne	172
5.	Wymagania Zamawiającego w zakresie branży AKPiA.....	174
5.1.	Zakres opracowania	174
5.1.1.	Normy dotyczące aparatury kontrolno-pomiarowej i systemów sterowania.....	174
5.1.2.	Urządzenia w miejscach zagrożonych wybuchem.....	174
5.2.	Wymagania odnośnie zasilania, sygnałów, łącz, zabezpieczeń.....	175
5.3.	Pomiary temperatury.....	175
5.3.1.	Tuleje termometryczne	175
5.3.2.	Czujniki termometryczne.....	175
5.3.3.	Przetworniki temperatury	175
5.3.4.	Termometry lokalne	176
5.4.	Pomiary ciśnienia	176
5.4.1.	Przetworniki ciśnienia.....	176
5.4.2.	Manometry	176
5.4.3.	Manometry różnicy ciśnień	176
5.5.	Pomiar wilgotności.....	177
5.6.	Chromatograf.....	178
5.7.	Zawory.....	178
5.7.1.	Zawory kulowe z napędem.....	178
5.7.2.	Zawory spustowe z napędem	179
5.7.3.	Zawory regulacyjne.....	179
5.8.	Skrzynki przyłączeniowe	180
5.8.1.	Stopień ochrony.....	180
5.8.2.	Materiał	180
5.8.3.	Wyposażenie.....	180

5.8.4.	Przeznaczenie	180
5.9.	Podłączenia przewodów	181
5.9.1.	Linie impulsowe	181
5.9.2.	Sygnały elektryczne	181
5.10.	Oznakowanie przyrządów i Urządzeń	181
5.11.	System sterowania	182
5.12.	Dystrybutory tankowania	182
5.13.	Terminal systemu tankowania	183
5.14.	Pomieszczenie AKPiA	184
5.15.	System detekcji gazu	185
5.16.	Ochrona obiektu	186
5.16.1.	Monitoring wizyjny (CCTV)	186
5.16.2.	Wymagania dla systemu CCTV.	189
5.16.2.1.	Oświetlacze i oświetlenie sztuczne sceny	190
5.16.2.2.	Rejestracja materiału monitoringu wizyjnego (CCTV)	190
5.16.3.	Kontrola dostępu KD.....	191
5.16.4.	Instalacja SSWiN	191
5.16.5.	Wymagania dla systemu SSWiN.	191
5.16.6.	Wymagania środowiskowe dla SSWiN, KD, CCTV.....	194
5.17.	Zasilanie	195
5.18.	Szkolenie w zakresie urządzeń AKPiA	196
6.	Wymagania Zamawiającego w zakresie branży budowlanej	198
6.1.	Dane ogólne	198
6.1.1.	Przedmiot opracowania.....	198
6.1.2.	Zakres prac.....	198
6.1.3.	Obiekty inżynierskie.....	198
6.1.4.	Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane	199
6.1.5.	Wytyczne kolorystyczne dla obiektów	200

6.1.6.	Materiały budowlane	200
6.1.7.	Dostawy Materiałów budowlanych.....	200
6.1.8.	Uwagi do stosowania Materiałów budowlanych	201
6.1.9.	Transport materiałów budowlanych.	201
6.2.	Roboty ziemne – warunki techniczne wykonania i odbioru	202
6.2.1.	Zakres Robót objętych warunkami.....	202
6.2.2.	Materiały	202
6.2.2.1.	Materiały do zabezpieczania wykopów.....	202
6.2.2.2.	Materiał na podsypki piaskowe	202
6.2.2.3.	Materiał na podkłady żwirowe	202
6.2.2.4.	Materiał na zasypy fundamentów	203
6.2.3.	Wymagania wykonania Robót budowlanych związanych z wykopami.....	203
6.2.3.1.	Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi	203
6.2.3.2.	Roboty przygotowawcze	203
6.2.3.3.	Wykopy	203
6.2.3.4.	Podsypki i podkłady piaskowe i żwirowe.....	204
6.2.3.5.	Zasypy	204
6.2.4.	Kontrola, badania oraz odbiór ziemnych robót budowlanych	205
6.2.4.1.	Wykopy	205
6.2.4.2.	Podsypki i podkłady	205
6.2.4.3.	Zasypy	205
6.2.4.4.	Odbiór Robót budowlanych.....	206
6.3.	Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru.....	207
6.3.1.	Zakres Robót objętych warunkami.....	207
6.3.2.	Materiały	207
6.3.2.1.	Cement	207
6.3.2.2.	Kruszywo do betonu	208
6.3.2.3.	Woda	210

6.3.2.4.	Domieszki do betonów	210
6.3.2.5.	Mieszanka betonowa.....	210
6.3.2.6.	Stal zbrojeniowa	210
6.3.2.7.	Materiały spawalnicze	211
6.3.2.8.	Podkładki dystansowe	211
6.3.2.9.	Deskowania.....	211
6.3.3.	Wykonanie Robót	211
6.3.3.1.	Zakres wykonania Robót	211
6.3.3.2.	Wykonanie deskowań.....	212
6.3.3.3.	Przygotowanie zbrojenia	213
6.3.3.4.	Montaż zbrojenia.....	213
6.3.3.5.	Wbudowanie mieszanki betonowej.....	214
6.3.3.6.	Przerwy w betonowaniu	214
6.3.3.7.	Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu	215
6.3.3.8.	Pielęgnacja betonu.	216
6.3.4.	Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych	216
6.3.4.1.	Zakres kontroli i badań	216
6.3.4.2.	Odbiór Robót	218
6.4.	Konstrukcje stalowe – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru	219
6.4.1.	Zakres Robót wymienionych w warunkach	219
6.4.2.	Materiały	219
6.4.2.1.	Wyroby walcowane	219
6.4.2.2.	Kształtowniki zimnogięte.....	221
6.4.2.3.	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco.....	221
6.4.2.4.	Materiały do spawania	221
6.4.2.5.	Materiały do połączeń rozłącznych - Śruby	221
6.4.3.	Własności mechaniczne i technologiczne stali konstrukcyjnej	222
6.4.3.1.	Odbiór stali	223

6.4.3.2.	Odbiór konstrukcji	223
6.4.3.3.	Kontrola na budowie	223
6.4.4.	Składowanie Materiałów i konstrukcji	223
6.4.5.	Wykonanie Robót	224
6.4.5.1.	Cięcie	224
6.4.5.2.	Prostowanie i gięcie.....	224
6.4.5.3.	Składanie zespołów	224
6.4.5.4.	Połączenia spawane.....	225
6.4.5.5.	Połączenia na śruby	226
6.4.5.6.	Montaż konstrukcji.....	226
6.4.5.7.	Kontrola jakości Robót.....	227
6.4.5.8.	Określenie klasy wykonania konstrukcji stalowej.	227
6.5.	Izolacje- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru	228
6.5.1.	Materiały	228
6.5.2.	Wymagania wykonania Robót budowlanych	228
6.5.2.1.	Izolacje przeciwwilgociowe	228
6.5.2.2.	Izolacje termiczne	229
6.5.3.	Kontrola, badania oraz odbiór	229
6.6.	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru.....	230
6.6.1.	Materiały	230
6.7.	Wykonanie Robót	230
6.7.1.	Ogólne warunki wykonania Robót	230
6.7.2.	Przygotowanie powierzchni	231
6.7.2.1.	Gruntowanie	231
6.7.2.2.	Wykonanie warstwy nawierzchniowej.....	231
6.7.3.	Kontrola jakości	231
6.7.4.	Odbiór Robót	232
7.	Wymagania Zamawiającego w zakresie branży drogowej.....	234

7.1.	Wymagania ogólne	234
7.2.	Wymagania dot. wykonania Robót.....	234
7.3.	Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakresu Robót budowlanych.	235
7.4.	Informacje dodatkowe.....	237
8.	Odbiory robót.....	238
8.1.	Wymagania ogólne dotyczące Odbioru robót	238
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	240
8.3.	Odbiory częściowe robót	240
8.3.1.	Odbiory obiektów	241
8.3.2.	Odbiory robót drogowych	241
8.3.3.	Odbiory robót elektrycznych	242
8.3.4.	Odbiór instalacji technologicznych.....	242
8.3.5.	Odbiór robót systemu sterowania i wizualizacji AKPiA,	243
8.3.6.	Odbiór urządzeń i sprzętu technologicznego	243
8.4.	Odbiór techniczny	243
8.5.	Odbiór Końcowy.....	243
8.6.	Odbiory po przeglądach gwarancyjnych.....	246
8.7.	Odbiór pogwarancyjny.....	247
IV.	WYMAGANIA GWARANCYJNE	248
V.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA.....	251
1.	Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów.....	251
2.	Przepisy prawne i normy.....	252
3.	Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych	272
3.1.	Wyniki badań gruntowo-wodnych na Terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów	272
3.2.	Inwentaryzacja zieleni.....	272
3.3.	Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska.....	272

3.4.	Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości.....	272
3.5.	Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania tych rozbiórek.....	272
3.6.	Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych.	273
3.6.1.	Przyłącze elektroenergetyczne	273
3.6.2.	Przyłącze gazowe	273
4.	Załączniki	274

I. DEFINICJE I SKRÓTY

AKPiA - (akronim: Aparatura Kontrolno-Pomiarowa i Automatyka) - zespół Urządzeń obiektowych - pomiarowych, sterujących i rejestrujących, którego zadaniem jest kontrola określonych procesów fizycznych.

Baza MPO – Baza Transportowo Sprzętowa: rejon odbioru i wywozu nieczystości „Zabraniecka”, zlokalizowana przy ul. Zabranieckiej 4 w Warszawie.

BioCNG - Biometan poddany procesowi oczyszczenia, osuszenia, nawonienia i sprężenia do ciśnienia 200-250 bar. BioCNG jest niskoemisyjnym, odnawialnym paliwem silnikowym mającym zastosowanie do napędu środków transportu.

Biogaz - mieszanina gazów, cieczy i cząstek stałych, wytwarzana w procesie fermentacji beztlenowej substancji organicznych. Zawartość palnego metanu (CH₄) w Biogazie może się wahać od 25% do 75%.

Biometan - paliwo uzyskiwane z Biogazu w procesie jego wzbogacania tzn. zwiększenia procentowej zawartości metanu - CH₄ w jednostce objętości. Przyjmuje się, że Biometan posiada parametry energetyczne wysokometanowego gazu ziemnego GZ-50, a zawartość metanu w 1 m³ przekracza 96%.

CCTV - telewizyjny system monitoringu wizyjnego, inaczej system telewizji przemysłowej. Jest to system kamer przemysłowych z przesyłem obrazu do wyznaczonego zestawu monitorów i rejestratorów obrazu w celu zwiększenia kontroli i bezpieczeństwa monitorowanego obszaru.

CNG - akronim pochodzący od angielskiego terminu „Compressed Natural Gas”. Jest to gaz ziemny oczyszczony, odwodniony, nawoniony oraz sprężony do ciśnienia 200-250 bar z przeznaczeniem jako paliwo napędowe do pojazdów samochodowych. Wartość energetyczna 1 m³ gazu w warunkach normalnych (Nm³) jest w przybliżeniu równa 1 litrowi benzyny. Masa 1 Nm³ gazu ziemnego wynosi w przybliżeniu 0,7 kg i zależy od składu gazu.

Dokumentacja budowy - Pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym i projektem technicznym, projekt wykonawczy, Dziennik budowy, protokoły Odbiorów częściowych, tymczasowych i końcowych wraz z załącznikami, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu, cała korespondencja związana z realizacją Przedsięwzięcia, inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego oraz przez prawo kraju.

Dokumentacja powykonawcza - Dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami wykonanymi w toku wykonywania Robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi oraz inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego oraz przez prawo kraju.

Dokumentacja projektowa - dokumentacja projektowa Robót oraz wszelkie rysunki dodatkowe i zamienne, opracowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Zamawiającego zgodnie z Kontraktem.

Dostawy - zgodnie z Ustawą PZP, nabywanie produktów, którymi są rzeczy ruchome, energia, woda oraz prawa majątkowe, jeżeli mogą być przedmiotem obrotu, w szczególności na podstawie umowy sprzedaży, dostawy, najmu, dzierżawy oraz leasingu z opcją lub bez opcji zakupu, które może obejmować dodatkowo rozmieszczenie lub instalację.

DTR - (akronim: Dokumentacja Techniczno Ruchowa) - zawiera kluczowe opisy i objaśnienia niezbędne do poprawnego użytkowania danego urządzenia, takie jak instrukcja użytkowania, instrukcja konserwacji, spis wyposażenia, wykaz części zapasowych i zamiennych, rysunki, schematy czy charakterystykę pracy. DTR powinna być zgodna z dyrektywą 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r.

Fabrycznie nowe - wyprodukowane w roku bieżącym lub poprzednim przed ogłoszeniem postępowania projekt objęty niniejszym PFU oraz nieużywane, kompletne, nieuszkodzone, nigdy nie naprawiane, nie regenerowane i niebędące prototypem.

HRF - harmonogram rzeczowo - finansowy realizacji Przedsięwzięcia przygotowany i opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego.

Inspektor Nadzoru Inwestorskiego (Inspektor) – należy przez to rozumieć osoby delegowane przez Zamawiającego do pełnienia funkcji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego w branży konstrukcyjno-budowlanej, sanitarnej oraz elektrycznej na realizowanym zadaniu inwestycyjnym. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego, zwany również Inspektorem, jest przedstawicielem Zamawiającego na budowie, upoważnionym do podejmowania decyzji dotyczących zagadnień technicznych i ekonomicznych (mających wpływ na minimalizowanie ryzyka kosztownych błędów i opóźnień, weryfikację zastosowanych materiałów, odbiory robót, a w przypadku stwierdzenia poważnych nieprawidłowości, ma on prawo wnioskować o ich wstrzymanie, co ma na celu zapobieganie dalszym wydatkom), tej budowy w ramach przepisów Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (tekst jedn. Dz.U. 2025r., poz. 418) oraz umowy o jej realizację.

JN – (Jednostka Notyfikowana - oficjalnie wyznaczona przez właściwy organ krajowy jednostka upoważniona do przeprowadzania oceny zgodności produktów z wymaganiami określonymi

w dyrektywach i rozporządzeniach unijnych. Każda Jednostka Notyfikowana (JN) posiada swój unikalny numer.

Kamienie Milowe - Jednoznacznie określone znaczące punkty lub wydarzenia projektu oznaczające wydarzenia będące rezultatem danego procesu (-ów) etapu realizacji Kontraktu.

Kierownik budowy - Przedstawiciel Wykonawcy na budowie, na którym spoczywa obowiązek kierowania Robotami zmierzającymi do realizacji Przedsięwzięcia, zgodnie zapisami Kontraktu, który zobowiązany jest do ścisłej współpracy z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i działania w granicach umocowania określonego w ustawie Prawo budowlane.

Kierownik Projektu - osoba uprawniona do przyjmowania oświadczeń woli w imieniu Zamawiającego w zakresie udzielonych upoważnień. Kierownik Projektu jest uprawniony do przekazywania Wykonawcy oświadczeń, zawiadomień, zatwierdzeń lub decyzji w imieniu Zamawiającego w dowolnej formie. Wykonawca jest zobowiązany stosować się do poleceń wydanych przez Kierownika Projektu.

Komisja Odbioru Końcowego - Komisja powołana przez Zamawiającego celem oceny prawidłowości wykonania Przedsięwzięcia zgodnie z Kontraktem.

Komisja kwalifikacyjna stref zagrożenia wybuchem - Komisja powołana przez Wykonawcę w skład której wchodzi oprócz Wykonawcy również Rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, Przedstawiciele Zamawiającego. Celem Komisji jest określenie rodzaju i zasięgu stref zagrożenia wybuchem i wywieranego wpływu na urządzenia w niej znajdujące się.

Komisja Rozruchu - Komisja powołana przez Zamawiającego celem prowadzenia nadzoru nad przebiegiem Rozruchu oraz oceny wyników Rozruchu, w tym potwierdzenia osiągnięcia Parametrów Gwarantowanych.

Kontrakt - Umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym a wybranym Wykonawcą zgodnie z Prawem zamówień publicznych, jako rezultat postępowania o udzielenie zamówienia, którego przedmiotem jest „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną”.

Kwota Kontraktowa - oznacza zawartą w Umowie cenę Oferty brutto (wyrażoną w PLN cenę netto), powiększoną o należny podatek od towarów i usług) za wykonanie zobowiązań określonych w Kontrakcie.

Materiały - wszelkiego rodzaju rzeczy (inne niż Urządzenia), mające stanowić lub stanowiące część Robót stałych, włącznie z pozycjami obejmującymi same Dostawy (jeżeli występują), które mają być dostarczone przez Wykonawcę zgodnie z Kontraktem.

MPO/Zamawiający - Miejskie Przedsiębiorstwo Oczyszczania w m.st. Warszawie sp. z o.o. (Zamawiający) z siedzibą w Warszawie, przy ul. Obozowej 43.

Odbiór Częściowy - protokolarny odbiór techniczny Robót zanikających i ulegających zakryciu, a także techniczne odbiory poszczególnych części obiektów realizowanych w ramach Przedsięwzięcia, poprzedzone zgłoszeniem do odbioru Robót, wpisanym do Dziennika Budowy.

Odbiór Końcowy - stanowi finalną ocenę rzeczywistego wykonania wszystkich Robót objętych przedmiotowym Kontraktem, w odniesieniu do ich ilości, jakości, wartości i zgodności z Dokumentacją projektową.

Odbiór techniczny - protokolarny odbiór wszystkich robót montażowych i instalacyjnych, potwierdzonych stosownymi próbami i badaniami wszystkich branż. Dokonanie Odbioru technicznego jest warunkiem niezbędnym do przystąpienia do Rozruchu.

Oferta - dokument zatytułowany „Oferta” złożony przez Wykonawcę w toku postępowania o udzielenie zamówienia na „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną” wraz z załącznikami.

Okres gwarancji - okres na jaki Wykonawca udzieli Zamawiającemu gwarancji wykonania Przedsięwzięcia, licząc od daty podpisania Protokołu Odbioru Końcowego.

Okres rękojmi za wady - okres, w którym Zamawiający ma prawo zgłaszać Wykonawcy wady w realizacji Przedsięwzięcia, licząc od daty podpisania Protokołu Odbioru Końcowego.

Parametry Gwarantowane - zbiór Wymagań Zamawiającego dla Robót, Urządzeń oraz poszczególnych elementów Stacji CNG, których spełnienie warunkuje Odbiór Końcowy oraz potwierdza osiągnięcie gotowości do eksploatacji.

Personel Wykonawcy - Przedstawiciel Wykonawcy oraz cały personel, który Wykonawca zatrudnia na Placu budowy, a który może obejmować personel kierowniczy, robotników i innych pracowników Wykonawcy i każdego z Podwykonawców, a także wszelki inny personel pomagający Wykonawcy w realizacji Robót.

Personel Zamawiającego – Przedstawiciel Zamawiającego oraz wszyscy pracownicy Zamawiającego oraz wszelki inny personel podany przez Zamawiającego do wiadomości Wykonawcy, jako zatrudniony przez Zamawiającego lub działający w imieniu i na rzecz Zamawiającego.

PFU - niniejszy Program funkcjonalno-użytkowy.

Plac budowy - miejsce, gdzie mają być realizowane Roboty stałe i do których mają być dostarczone Urządzenia oraz Materiały, oraz wszelkie inne miejsca, wyraźnie w Kontrakcie wyszczególnione jako stanowiące części Placu budowy.

Podwykonawca - oznacza podmiot, który zawarł z Wykonawcą umowę w myśl definicji Umowy o podwykonawstwo, zgodnie z postanowieniami Umowy. Przez „Podwykonawcę” należy rozumieć także dalszych Podwykonawców.

Pozwolenie na budowę - decyzja administracyjna zatwierdzająca projekt budowlany i zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie Robót budowlanych.

Pozwolenie na użytkowanie - decyzja właściwego urzędu nadzoru budowlanego zezwalająca na użytkowanie inwestycji.

Prawo budowlane - ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn. Dz. U. 2025 r., poz. 418) oraz aktami wykonawczymi wydanymi na jej podstawie.

Prawo zamówień publicznych (PZP) - ustawa z dnia 11 września 2019 r. Prawo zamówień publicznych (tj. Dz. U. 2024 poz. 1320), oraz aktami wykonawczymi wydanymi na jej podstawie.

Program Rozruchu - dokument zawierający szczegółowy opis warunków i wytycznych określających zakres, sposób i harmonogram czasowy przeprowadzenia Rozruchu Stacji CNG, w tym wszystkich prób i badań potwierdzających spełnienie wymaganych Parametrów Gwarantowanych, określonych w Wymaganiach Zamawiającego i Ofercie Wykonawcy.

Projekt Organizacji Robót (POR) - dokument techniczny określający sposób organizacji, prowadzenia i zarządzania pracami budowlanymi na placu budowy. Zawiera on szczegóły dotyczące zagospodarowania placu, metod i systemów wykonawstwa, harmonogramów, planów zatrudnienia, potrzeb materiałowych, a także inne opracowania związane z bezpieczeństwem i higieną prac.

Protokół Odbioru Końcowego - dokument potwierdzający pozytywny wynik Odbioru Końcowego.

Przedsięwzięcie - wszelkie działania związane z realizacją zadania pn. „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną”, w tym w szczególności projektowanie, dostawy, budowę, montaż, uruchomienie wszystkich elementów i systemów składających się na Stację CNG.

Przedstawiciel Wykonawcy - osoba, wymieniona przez Wykonawcę w Kontrakcie, która działa w imieniu Wykonawcy.

Przedstawiciel Zamawiającego - osoba wyznaczona przez Zamawiającego do kontaktów z Wykonawcą w szczególności oznacza Kierownika Projektu, oraz ewentualnie inne osoby wskazane przez Zamawiającego.

PZJ – (akronim: Plan Zapewnienia Jakości) - program przedsięwzięć niezbędnych dla zapewnienia jakości według STWiOR.

Roboty - roboty przygotowawcze, roboty budowlane, roboty stałe, roboty tymczasowe i roboty montażowe. Roboty oznaczają równocześnie budowę i roboty budowlane, zgodnie z Prawem budowlanym.

Rozruch - pierwsze uruchomienie Stacji CNG i wyniki z tego próby, regulacja i optymalizacja wstępna realizowane pod ścisłym nadzorem, po Odbiorze technicznym. W trakcie rozruchu należy sprawdzić pracę wszystkich urządzeń będących przedmiotem odbioru zadania inwestycyjnego. Podstawą do rozpoczęcia Ruchu próbnego jest Zakończenie Rozruchu (zgodnie z Programem Rozruchu).

Ruch próbny - nieprzerwana, bezusterkowa, ciągła praca urządzeń następująca bezpośrednio po rozruchu na parametrach umożliwiających zaprezentowanie i potwierdzenie jego zdolności funkcjonalnych i eksploatacyjnych z zachowaniem parametrów technicznych zadeklarowanych w Warunkach Technicznych lub innych dostarczonych przez Zleceniodawcę zadania inwestycyjnego. Ruch próbny realizowany jest pod nadzorem Wykonawcy. Bezusterkowy Ruch próbny, jest podstawą do zgłoszenia Zamawiającemu przez Wykonawcę gotowości do Odbioru Końcowego.

SCADA - (ang. Supervisory Control And Data Acquisition) - System informatyczny nadzorujący przebieg procesu technologicznego. Jego główne funkcje obejmują zbieranie aktualnych danych (pomiarów), ich wizualizację, sterowanie procesem, alarmowanie oraz archiwizację danych.

Sprzęt Wykonawcy - wszelkie aparaty, maszyny, pojazdy i inne rzeczy potrzebne do realizacji i ukończenia Robót oraz usunięcia wszelkich wad. Jednakże Sprzęt Wykonawcy nie obejmuje Robót tymczasowych, sprzętu Zamawiającego (jeżeli występuje), Urządzeń, Materiałów lub innych rzeczy mających stanowić lub stanowiących część Robót stałych.

Stacja CNG - zespół urządzeń i instalacji umożliwiających tankowanie pojazdów sprężonym gazem ziemnym – CNG i/lub BioCNG.

Strona/Strony - Zamawiający lub Wykonawca, w zależności jak tego wymaga kontekst.

STWiOR - Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót dla realizacji Przedsięwzięcia.

Teren budowy - zgodnie z definicją Prawa budowlanego, przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane (Plac budowy) wraz z przestrzenią zajmowaną przez zaplecze budowy.

Urządzenia - oznaczają aparaty, maszyny i pojazdy

WPS - (akronim od ang Welding Procedure Specification) – Instrukcja Technologiczna Spawania, określa wszystkie informacje dotyczące prowadzenia prac spawalniczych. Jest to dokument przedstawiający sposób wykonania danej spoiny z uwzględnieniem parametrów spawania, a także informacji dla spawacza. Instrukcje Technologiczne Spawania pozwalają na osiągnięcie wyższej jakości spoin. Instrukcje WPS należy zawsze opracowywać z osobna dla każdego materiału, stopu oraz typu spawania.

WPQR - (akronim od ang Welding Procedure Qualification Record) - dokument, będący uprawnieniem firmy do wykonywania prac spawalniczych na danych materiałach o określonych grubościach (a dla rur także średnicach), stosując do tego własną technologię spawania.

Wykonawca - osoba fizyczna lub osoba prawna lub jednostka organizacyjna nieposiadająca osobowości prawnej, która zawarła z Zamawiającym Kontrakt w sprawie realizacji Przedsięwzięcia.

Wymagania Zamawiającego - wymagania stawiane przez podmiot, który zamawia dostawę, usługę lub roboty budowlane, są precyzyjnie określone w dokumentacji postępowania.

II. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

1. Przedmiot zamówienia

Przedmiotowe Przedsięwzięcie pod nazwą: „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną” obejmuje zaprojektowanie, budowę i uruchomienie Stacji tankowania pojazdów gazem CNG wraz z gazociągiem zasilającym tą stację oraz wszelkimi innymi elementami wchodzącymi w jej skład. W dalszej perspektywie, realizacja Stacji CNG stanowić będzie zintegrowany element większej inwestycji pod nazwą: „Zaprojektowanie, wybudowanie, uruchomienie i przeprowadzenie wstępnej eksploatacji instalacji recyklingu organicznego poprzez fermentację bioodpadów z produkcją biometanu przy ul. Zabranieckiej 4 w Warszawie”. Inwestycja ta zakłada uzyskanie Biometanu w wyniku fermentacji bioodpadów i po odpowiedniej obróbce technologicznej pozyskiwanego z tego źródła Biogazu. Biometan ma spełniać wymagania jakościowe paliwa gazowego wykorzystywanego do napędu pojazdów samochodowych.

Obecnie realizowana Stacja CNG zakłada pozyskanie do jej zasilania paliwa gazowego z sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego. To źródło dostawy gazu umożliwiać ma tankowanie CNG pojazdów samochodowych Zamawiającego do momentu oddania do użytkowania instalacji recyklingu organicznego, a także podczas jej konserwacji, przeglądów czy też w innych nieprzewidzianych sytuacjach. W przyszłości, budowana Stacja CNG powinna stanowić funkcjonalną i technologiczną całość z instalacją recyklingu organicznego.

Stacja CNG powinna być zaprojektowana, wybudowana i wyposażona w taki sposób, aby możliwe było tankowanie CNG równocześnie do 4 pojazdów (dwa, dwuwężowe dystrybutory CNG z odpowiedniej długości węzami i króćcami przyłączeniowym typu NGV2 i NGV1). Tankowanie CNG będzie się odbywać w dni robocze w godzinach od 06:00 do 22:00. Szacowana dzienna liczba tankowanych pojazdów 50 - 75. Dobowy wolumen CNG około 5,2 t (tj. 6 760 m³). Orientacyjny czas tankowania 1 pojazdu 12 – 20 minut.

Przewiduje się, że Stacja CNG będzie użytkowana przez pojazdy Zamawiającego wykorzystywane do odbioru odpadów komunalnych o następujących gabarytach maksymalnych: długość – 9964 mm; szerokość – 2550 mm (3000 mm z lusterkiem wstecznym); wysokość – 3615 mm; DMC – 27 ton. Szacunkowe, dzienne zużycie paliwa gazowego przez 1 pojazd – około 70 kg. Maksymalna pojemność zbiorników CNG 1 pojazdu wynosi 640 l.

Przyjęte przez Zamawiającego założenia organizacyjne przewidują, że w bezpośrednim sąsiedztwie Stacji CNG, w porze nocnej, stale będzie stacjonować 25 pojazdów zasilanych CNG. Dlatego dla takiej liczby pojazdów należy przewidzieć możliwość tzw. tankowania równoległego (jednoczesnego, wolnego). Tankowanie to zostanie zrealizowane w terminie późniejszym. W ramach niniejszej inwestycji Wykonawca zaprojektuje i wykona odpowiednie zaślepione odprowadzenie rurowe z zaworem od strony zbiorników buforowych CNG, celem ich wykorzystania w terminie późniejszym i ograniczenia robót ziemnych bezpośrednio na Stacji CNG. Wybudowana przez Wykonawcę Stacja CNG ma być obiektem w pełni funkcjonalnym, wykorzystywanym całodobowo, przez wszystkie dni tygodnia w ciągu całego roku do wytwarzania CNG/BioCNG, tankowania tego paliwa i rejestracji oraz rozliczania jego poboru z określoną wydajnością i o wymaganych parametrach jakościowych zgodnych z Rozporządzeniem z dnia 30.06.2016 r. w sprawie wymagań jakościowych dla sprężonego gazu ziemnego (CNG) (Dz. U. z 2016 r. poz. 1094) z uwzględnieniem możliwości ew. przyszłej rozbudowy (zgodnie z załączonym do niniejszego PFU schematem blokowym) o:

- 1) odbiór, przetwarzania i tankowania biometanu, w tym przechowywania 2-dniowej produkcji wytworzonego BioCNG;
- 2) dostawę i tankowania CNG/BioCNG za pośrednictwem instalacji tankowania równoległego (wolnego) pojazdów Zamawiającego;
- 3) dostawę, tankowanie i rozliczanie CNG/BioCNG przez odbiorców zewnętrznych.

Podczas tankowania CNG należy stosować tylko takie rozwiązania techniczne i wyposażenie, które wykluczy możliwość emisji metanu do atmosfery.

Przedmiot zamówienia ma być realizowany w systemie „Zaprojektuj i Zbuduj”. Zamawiający, powoła Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego, których zadaniem będzie między innymi:

- 1) nadzór techniczny nad robotami budowlanymi i jakością ich wykonywania,
- 2) nadzór nad całością dokumentacji sporządzanej przez Wykonawcę na etapie budowy, rozruchów i odbioru,
- 3) realizacja uzgodnień wynikających z warunków Kontraktu na etapie budowy, rozruchów i odbioru.

Zakres Kontraktu pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą obejmuje oraz nakłada na Wykonawcę m. innymi następujące wymagania:

- 1) Uwzględnienie wszystkich kosztów związanych z realizacją zamówienia polegającego na „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną”,
- 2) Wykonanie wszelkich czynności niezbędnych do zaprojektowania, budowy i uruchomienia Stacji CNG. Dotyczy to również tych czynności, których konieczność ujawni się w trakcie realizacji prac projektowych i budowlanych, a które posiadający odpowiednią wiedzę i doświadczenie Wykonawca powinien był przewidzieć na podstawie Wymagań Zamawiającego, odbytej wizji lokalnej Terenu budowy, której możliwość odbycia Zamawiający przewidział podczas postępowania oraz znajomości przepisów prawa,
- 3) Prowadzenie Robót w cyklu roboczym gwarantującym wykonanie przedmiotu zamówienia w terminie określonym w Kontrakcie, przy zapewnieniu właściwej jakości Robót,
- 4) Zobowiązanie Wykonawcy do przyjęcia odpowiedzialności cywilnej za:
 - a) organizację Robót budowlanych,
 - b) zabezpieczenie interesów osób trzecich,
 - c) ochronę środowiska,
 - d) warunki bezpieczeństwa pracy,
 - e) warunki bezpieczeństwa ruchu drogowego.
- 5) Wykonanie we własnym zakresie wszelkich czynności, przeprowadzenie pomiarów oraz weryfikacji obliczeń niezbędnych do zaprojektowania, budowy i prawidłowego działania Stacji CNG. Wskazane w niniejszym PFU dane należy traktować jako parametry minimalne i wymagania kierunkowe.

Stacja CNG ma być obiektem w pełni funkcjonalnym, wykorzystywanym całodobowo, przez wszystkie dni tygodnia przez cały rok do wytwarzania CNG i BioCNG z określoną wydajnością i o wymaganych parametrach jakościowych dla tego paliwa określonych w rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 30 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań jakościowych dla sprężonego gazu ziemnego (CNG) (Dz. U. z 2016 r., poz. 1094,) niezależnie od rodzaju i źródła Dostawy paliwa gazowego - gaz ziemny z sieci dystrybucyjnej czy Biometan z biogazowni.
- 6) Realizację inwestycji zgodnie z wymaganiami zamieszczonymi w poszczególnych uzgodnieniach, opiniach, decyzjach, itp. oraz niniejszym PFU,

- 7) Opracowanie pełnej Dokumentacji projektowej i formalno-prawnej wymaganej przepisami prawa (prawem budowlanym, prawem ochrony środowiska, itp.) oraz Wymaganiami Zamawiającego, niezbędnej do zrealizowania przedmiotu zamówienia, określonego w niniejszym programie funkcjonalno- użytkowym, wraz z uzyskaniem Pozwolenia na budowę oraz wykonanie całości Robót, Dostaw i czynności stanowiących zakres Kontraktu i objętych sporządzoną przez Wykonawcę Dokumentacją projektową i formalno-prawną, a także przeprowadzenie wszystkich prac i czynności przedrozruchowych, Rozruchu, i otrzymanie wymaganych Parametrów Gwarantowanych oraz uzyskanie Decyzji Pozwolenia na użytkowanie, w tym przeprowadzenie certyfikacji jeśli będzie wymagana. Zamawiający na wniosek Wykonawcy udzieli odpowiednich pełnomocnictw do występowania przed organami i jednostkami,
- 8) Wykonanie koncepcji drogowej – propozycji rozwiązań geometrycznych i konstrukcyjnych budowy Stacji CNG,
- 9) Wykonanie i uzyskanie zatwierdzenia projektu stałej organizacji ruchu,
- 10) Wykonanie i uzyskanie zatwierdzenia projektów czasowej organizacji,
- 11) Sprawdzenie czy grunt podłoża posiada kategorię G1, w przypadku braku, Wykonawca doprowadzi podłoże gruntowe do w/w kategorii,
- 12) Dla celów opracowania dokumentacji i prowadzenia Robót, Wykonawca dokona inwentaryzacji infrastruktury podziemnej i istniejących obiektów budowlanych znajdujących się w obrębie inwestycji,
- 13) Projektowanie i budowa Stacji CNG obejmuje również wykonanie innych elementów, które mogą być wymagane zgodnie z obowiązującymi przepisami, jako wyposażenie niezbędne dla prawidłowego i bezpiecznego funkcjonowania Stacji CNG,
- 14) Projekt powinien uwzględniać wszelkie kwestie w zakresie ochrony przeciwpożarowej wymagające uzgodnienia z Rzecznikiem ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu Urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. 2023 poz. 1563),
- 15) Wykonawca powoła Komisję kwalifikacyjną stref zagrożenia wybuchem, w skład której powinni wchodzić: przedstawiciele Wykonawcy, Rzecznik

ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych oraz Przedstawiciele Zamawiającego. Komisja kwalifikacyjna opracuje protokół klasyfikacji zagrożenia wybuchem, na podstawie którego zostanie opracowany Dokument Zabezpieczenia przed wybuchem. Opracowanie musi zawierać część opisową i graficzną. Przed odbiorem obiektu Wykonawca ma obowiązek przekazać aktualną instrukcję bezpieczeństwa pożarowego i dokument zabezpieczenia przed wybuchem, które wcześniej uzgodni z Zamawiającym i właściwym Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego,

- 16) Wykonanie Dokumentacji powykonawczej wraz z powykonawczą inwentaryzacją geodezyjną oraz wszystkimi wymaganymi instrukcjami, w formie papierowej i elektronicznej oraz przekazanie jej Inspektorom z pisemnym powiadomieniem o gotowości do przeprowadzenia Rozruchu,
- 17) Projektowane rozwiązania, Urządzenia oraz proponowane wyposażenie inwestycji powinno spełniać odpowiednie przepisy i normy w zakresie jakości i bezpieczeństwa użytkowania, zawarte w Ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. (t.j. Dz.U. 2023 poz. 215) i umożliwiać sprawne przeprowadzenie rzetelnej oceny wyrobu przez kompetentne i niezależne podmioty certyfikujące,
- 18) W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych wiążących się z koniecznością zmian parametrów technicznych, technologicznych, konstrukcyjnych etc. założonych w PFU wynikających z doborów i obliczeń, Wykonawca zobowiązany będzie na własny koszt dokonać wszystkich wymaganych prawem zmian (decyzji, pozwoleń etc.) oraz uzgodnień formalno-prawnych po wcześniejszym ich uzgodnieniu z właściwym Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i Zamawiającym. Proces dokonywania czynności formalno-prawnych nie może powodować zmiany terminu wykonania Kontraktu,
- 19) W przypadku kolizji z infrastrukturą podziemną Wykonawca będzie zobowiązany uzyskać wszelkie konieczne zgody i zezwolenia władz lokalnych, przedsiębiorstw i właścicieli do niezbędnego zdemontowania istniejących instalacji, zamontowania instalacji tymczasowych, usunięcia instalacji tymczasowych i ponownego zamontowania istniejących instalacji, każdorazowo na podstawie pisemnych uzgodnień poczynionych z właściwym Inspektorem,
- 20) Wykonawca Robót ma obowiązek poinformowania właścicieli lub zarządców sieci uzbrojenia technicznego o przystąpieniu do wykonywania Robót budowlanych

co najmniej na 7 dni przed ich rozpoczęciem lub zgodnie z otrzymanymi warunkami technicznymi,

- 21) Wykonawca przeprowadzi niezbędne uzgodnienia w celu uzyskania wymaganych pozwoleń, dopuszczeń, opinii, uzgodnień i certyfikatów itp.
- 22) Wykonawca, przed rozpoczęciem robót budowlanych sporządzi i uzyska akceptację Zamawiającego dot. planu BIOZ (Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia),
- 23) Wykonawca opracuje i po uzyskaniu akceptacji Zamawiającego wdroży Program Zapewnienia Jakości,
- 24) Opracowanie programu i procedur jakości dla prowadzonej budowy zgodnie ze standardami ISO (określonymi w dalszej części opracowania) oraz warunkami Kontraktu,
- 25) Zapewnienie wykwalifikowanego kierownictwa i załogi posiadających wymagane uprawnienia budowlane oraz zapewnienia stałego nadzoru nad realizowanymi Robotami w każdej realizowanej specjalności na tej budowie,
- 26) Wykonawca opracuje i uzgodni z Zamawiającym organizację Terenu budowy,
- 27) Utrzymanie terenu Robót wraz z własnym zapleczem socjalnym i technicznym, zapewnienie gospodarności, ładu i porządku na budowie oraz właściwego oznaczenia terenu Robót (tablica informacyjna budowy),
- 28) Wykonawca będzie prowadził ewidencje osób przebywających na budowie,
- 29) Dojazd w czasie trwania budowy odbywać się będzie istniejącymi, wskazanymi przez Zamawiającego bramami wjazdowymi na teren prowadzonej inwestycji,
- 30) Zrealizowanie rzeczowego zakresu powierzonych mu do wykonania Robót zgodnie z obowiązującymi przepisami Prawa budowlanego, normatywami stosowanymi w branży, w tym PN, EN, ISO lub innych dokumentów normatywnych przywołanych przez projektanta lub dostawcę maszyn i Urządzeń a także zarządzeniami i ustaleniami przekazywanymi przez Zamawiającego oraz Inspektorów.
- 31) Podczas realizacji zadania Wykonawca musi uwzględniać fakt prowadzenia inwestycji na terenie Bazy MPO, fakt ten należy uwzględniać podczas prac projektowych poprzez koordynację z innymi projektami toczącymi się na terenie Bazy MPO oraz podczas prowadzenia prac budowlano-montażowych. W tym celu należy przewidzieć narady międzyprojektowe Wykonawców (uczestników innych zadań inwestycyjnych na terenie Bazy MPO) wraz z udziałem Przedstawicieli Zamawiającego,

- 32) Bieżące utrzymanie stanu technicznego dróg wewnętrznych w rejonie prowadzonych Robót, przeznaczonych do ogólnego korzystania i wykorzystywanych przez transport ciężarowy na potrzeby budowy, przez cały okres prowadzenia Robót,
- 33) Układ komunikacyjny powinien być dostosowany do przejazdu i manewrów najcięższych pojazdów MPO (DMC 27 ton) wykorzystywanych do zbiórki odpadów komunalnych. Są to pojazdy o następujących wymiarach:
- a) Pojazd bezpylny zasilany CNG:
 - Długość – 9964 mm
 - Szerokość 2550 mm bez lusterek z lusterkami będzie miał ok. 3 m
 - Wysokość 3615 mm
 - b) Pojazd kontenerowy zasilany CNG
 - Długość – 8400 mm
 - Szerokość 2400 mm bez lusterek z lusterkami będzie miał ok. 3 m
 - Wysokość 3020 mm
- 34) W uzgodnieniu z Inspektorami i Zamawiającym, prowadzenia robót budowlanych, montażowych, instalacyjnych oraz transportu w taki sposób, aby ograniczyć do minimum uciążliwości z tym związane. Prowadzone roboty powinny umożliwić normalne funkcjonowanie Bazy MPO, w tym ruch pojazdów Zamawiającego,
- 35) Zapewnienie na budowie stałego nadzoru geodezyjnego, zagwarantowanie, aby postęp Robót był starannie i na bieżąco inwentaryzowany i zapisany w dokumentacji geodezyjnej, a w szczególności roboty zanikowe,
- 36) Na czas budowy prowadzenia we własnym zakresie: zaopatrzenia w wodę, energię elektryczną, wywozu nieczystości, gospodarki odpadami, wywózki złomu i innych odpadów, zgodnie z obowiązującymi przepisami, a także demontażu urządzeń i przyłączy tymczasowych po zakończeniu Robót,
- 37) Zapewnienie ciągłości wykonywania Robót oraz dostarczania wszelkich niezbędnych do wykonania zamówienia maszyn, Urządzeń i Materiałów,
- 38) Wykonawca odpowiedzialny będzie za dobór, Dostawę i montaż wszystkich Urządzeń, Materiałów oraz za wykonanie wszystkich prac montażowych, instalacyjnych, transportowych, itp.,
- 39) Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania Urządzeń i armatury wyłącznie tych producentów, którzy posiadają autoryzowany serwis na terenie Polski,

- 40) Wykonawca będzie dostarczał Urządzenia tylko na podstawie zaakceptowanego przez właściwego Inspektora wniosku materiałowego. Wniosek materiałowy musi zawierać kartę katalogową Urządzenia, deklarację właściwości użytkowych, atesty i dopuszczenia,
- 41) Stosowanie Materiałów i Urządzeń Fabrycznie nowych, nieuszkodzonych i wolnych od wad, posiadających obowiązkowe certyfikaty i atesty oraz dostarczenie wymaganych certyfikatów lub aprobat, DTR, wskazanie serwisów gwarancyjnych i pogwarancyjnych dla dostarczonych maszyn, Urządzeń i instalacji oraz udzielenia kompleksowej gwarancji, na Okres gwarancji uzgodniony w Kontrakcie. Wykonawca ma obowiązek sprawdzić ważność aprobat i certyfikatów na wyroby przed ich zastosowaniem,
- 42) Przestrzeganie zaleceń zawartych w kartach materiałowych i zasad wykonywania podanych przez producentów stosowanych Materiałów przy wykonywaniu prac,
- 43) Wykonawca, w uzgodnieniu z właściwym Inspektorem i Zamawiającym, zapewni integrację elementów zabezpieczenia, detekcji oraz monitoringu pracy Stacji CNG z istniejącymi (lub projektowanymi, realizowanymi – Zamawiający przekaze wymagane wytyczne na prośbę Wykonawcy) i stosowanymi u Zamawiającego systemami ochrony, w tym Systemu Sygnalizacji Pożaru, monitoringu, organizacji ruchu itp.
- 44) Przerwanie realizacji Robót na żądanie Inspektora lub Zamawiającego i zabezpieczenia wykonanych Robót przed zniszczeniem, jeśli świadczona usługa odbiega od obowiązujących standardów technicznych,
- 45) Uporządkowanie Placu budowy, wykonanie rekultywacji terenu po zakończeniu Robót. Naruszony teren ziieleńców należy przekopać, usunąć zanieczyszczenia, pokryć warstwą humusu gr. 5 cm i obsiać mieszankami traw niskich.
- 46) Wykonawca, w trakcie realizacji zadania, jest zobowiązany do wykonywania i utrzymania w stanie nadającym się do użytku a następnie do likwidacji wszystkich Robót tymczasowych niezbędnych do zrealizowania przedmiotu zamówienia.
- 47) Umieszczenie we właściwy sposób wszystkich niezbędnych oznaczeń i ostrzeżeń, zarówno pionowych, jak i poziomych, wyznaczenie stref zgodnie z obowiązującymi przepisami,

- 48) Wykonawca prześle w formie protokołów zapisy z poszczególnych etapów realizacji budowy, wyniki testów, prób odbiorczych oraz innej dokumentacji wykonawczej określonej w SWZ,
- 49) Przygotowanie procedur odbiorczych i uzgodnienia ich z Zamawiającym oraz Inspektorami,
- 50) Wykonanie badań, pomiarów, ekspertyz żądanych przez Inspektorów oraz nadzoru autorskiego projektanta,
- 51) Zapewnienie sprzętu i Materiałów niezbędnych do przeprowadzenia testów, prób i Rozruchu. Wykonawca opracuje i przedstawi właściwemu Inspektorowi i Zamawiającemu technologię: robót spawalniczych, robót izolacyjnych i antykorozyjnych, oraz zapewni podstawowy komplet naprawczy i elementy wymienne (jednorazowego użycia) niezbędne dla skutecznego przeprowadzenia Rozruchu instalacji,
- 52) Zagwarantowanie odbioru wszystkich wykonanych prac przez stosowne organy nadzoru w tym certyfikację Urzędu Dozoru Technicznego (dalej zwane UDT) uzyskanie w imieniu Zamawiającego ostatecznego i bezwarunkowego Pozwolenia na użytkowanie,
- 53) Wykonawca zapewni wymagane certyfikaty, wskaże serwis dla dostarczanych Urządzeń oraz udzieli gwarancji kompleksowej na wszystkie zainstalowane maszyny i Urządzenia na warunkach ustalonych w Kontrakcie,
- 54) Wykonawca zobowiązuje się do wykonania wszelkich innych prac i czynności, niewyszczególnionych powyżej, a koniecznych do przekazania obiektu do eksploatacji i uzyskania dla niego ostatecznego i bezwarunkowego Pozwolenia na użytkowanie,
- 55) Wykonawca w Okresie gwarancji zobowiązany jest świadczyć nieodpłatnie obsługi serwisowe/przeglądy dostarczonych Urządzeń zgodnie z ich DTR, warunkami gwarancji oraz obowiązującymi przepisami prawa zapewniając nieodpłatnie wszelkie Materiały eksploatacyjne niezbędne do wykonywania przywołanych wyżej czynności. Odpowiedzialność za terminowość wykonywania obsługi lub przeglądów serwisowych ponosić będzie Wykonawca,
- 56) Wykonawca wyposaży obiekt w odpowiednie instrukcje eksploatacji i BHP dotyczące obsługi obiektu, instalacji, maszyn i Urządzeń będących na wyposażeniu obiektu.

Forma instrukcji musi być zgodna z obowiązującymi w danym zakresie przepisami prawa i Wymaganiami Zamawiającego,

- 57) Wykonawca wyposaży obiekt w niezbędne do funkcjonowania obiektu elementy bhp, w tym: systemy detekcji metanu, tabliczki, znaki (ostrzegawcze, nakazu stosowania, zakazu, itp.) w miejscach, w których przepisy prawa wymagają stosowania tego wyposażenia,
- 58) Wykonawca określi w dokumentacji eksploatacji obiektu wymagania prawne (uprawnienia) jakie musi spełniać osoba obsługująca, konserwująca, naprawiająca daną instalację, obiekt,
- 59) Wykonawca zapewni szkolenie dla pracowników Zamawiającego w zakresie obsługi całej instalacji technologicznej,

Zakres prac przewidzianych do realizacji przez Wykonawcę obejmuje sporządzenie:

- 1) Koncepcji wstępnej wielobranżowej;
- 2) Projektu zagospodarowania terenu;
- 3) Projektu architektoniczno-budowlanego;
- 4) Projektu technicznego;
- 5) Projektów wykonawczych w zakresie wszystkich branż;
- 6) Projektów powykonawczych w zakresie wszystkich branż;

uzyskanie:

- 7) Pozwolenia na budowę oraz prowadzenie nadzoru autorskiego,
- 8) Pozwolenia na użytkowanie,

oraz Dostawę, montaż, uruchomienie i przekazanie do użytkowania instalacji, obiektów i Urządzeń związanych z:

- 9) Budowę gazociągu zasilającego od stacji pomiarowej gazu ziemnego do instalacji adsorpcyjnej, a następnie do sprężarek gazu,
- 10) Zabudowę instalacji adsorpcyjnej do usuwania wilgoci z gazu ziemnego,
- 11) Zabudowę trzech sprężarek gazu CNG,
- 12) Zabudowę zbiorników buforowych sprężonego gazu CNG,
- 13) Zabudowę dwóch dwustronnych dystrybutorów gazu CNG wraz z systemem rozliczeniowym który powinien być zintegrowany z istniejącym systemem rozliczeniowym u Zamawiającego,
- 14) Zabudowę kontenera technicznego,

- 15) Orurowaniem technologicznym Urzędzeń (propozycja rozwiązań jak na schemacie blokowym)
- 16) Budową dojazdowych dróg wewnętrznych, placów manewrowych oraz stanowisk służących tankowaniu pojazdów,
- 17) Budową chodników i placów technologicznych zapewniających obsłudze dostęp do Urzędzeń technicznych,
- 18) Budową systemu kanalizacji deszczowej służącego odprowadzeniu wód opadowych i roztopowych,
- 19) Ogrodzeniem Stacji CNG,
- 20) Realizacją fundamentów pod Urządzenia, kontener techniczny i zadaszenie dystrybutora,
- 21) Zabudową zadaszenia dystrybutora,
- 22) Zabezpieczeniem Urzędzeń technologicznych przed uszkodzeniem tankujących pojazdów,
- 23) Zasileniem energetycznym sprężarek gazu i dystrybutora,
- 24) Instalacją odgromową i uziemiającą obiektu i Urzędzeń,
- 25) Realizacją monitoringu i oświetlenia otoczenia Stacji CNG,
- 26) Skablowanie linii teletechnicznej do budynku biurowego na terenie Bazy MPO ul. Zabraniecka 4,

oraz uzgodnienie:

- 27) Z Polską Spółką Gazownictwa terminu oraz szczegółów wykonania przyłącza do sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego, zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do sieci gazowej i podpisaną umową w tym zakresie oraz decyzją Pozwolenia na budowę Stacji CNG.

1.1. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia

1.1.1.Lokalizacja Stacji CNG

Pod względem administracyjnym projektowana inwestycja zlokalizowana zostanie w południowo- wschodniej części dzielnicy Targówek wchodzącej w skład miasta stołecznego Warszawy (miasta na prawach powiatu), województwa mazowieckiego.

Stacja CNG zostanie zlokalizowana w południowej części działki nr 45/3 obręb ewidencyjny 4-11-14. Działka jest w użytkowaniu wieczystym Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania w m. st. Warszawie Sp. z o.o., ul. Obozowa 43, 01-161 Warszawa.

Teren przeznaczony pod inwestycję objęty jest miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego - MPZP obszaru Targówka Przemysłowego zatwierdzonego Uchwałą Nr XX/227/00 Rady Gminy Warszawa Targówek z dnia 27 kwietnia 2000 r. W planie tym jest on określany jako PT - obszary przemysłowo techniczne, przeznaczenie P/B tj. tereny przemysłowe/tereny baz i składów.

Powierzchnia całej działki nr 45/3 wynosi 6,3609 ha, natomiast powierzchnia na której zlokalizowana będzie Stacja CNG, po wybudowaniu zajmować będzie ok. 420m² tj. 0,042ha (powierzchnia w ogrodzeniu).

1.1.2.Opis stanu istniejącego.

Planowana stacja zlokalizowana będzie na terenie Bazy MPO, sąsiadującej od strony wschodniej z Zakładem Unieszkodliwiania Stałych Odpadów Komunalnych a od strony południowej z terenem miejskim, na którym urządzona jest pętla autobusowa oraz tereny zielone.

Dojazd na teren Stacji CNG odbywać się będzie od strony południowej od ul. Zabranieckiej, istniejącym wjazdem.

Teren przeznaczony pod budowę Stacji CNG znajduje pomiędzy ogrodzeniem MPO, które jednocześnie stanowi granicę działki 45/3 od strony ul. Zabranieckiej a drogą bitumiczną komunikacji wewnętrznej. Obecnie teren ten wykorzystywany jest jako miejsce postojowe dla samochodów (utwardzonych kruszywem łamanym lub drogowymi płytami żelbetowymi – MON). Na terenie inwestycji występuje następujące uzbrojenie techniczne: kanalizacja deszczowa, wodociągi, linie energetyczne, linia teletechniczna, ciepłociąg. Dodatkowo pomiędzy ogrodzonym terenem MPO a ul. Zabraniecką przebiegają liczne podziemne sieci uzbrojenia technicznego oraz napowietrzna linia energetyczna SN.

1.1.3.Opis istniejącej zieleni

Teren przeznaczony pod budowę Stacji CNG pozbawiony jest zarówno zieleni niskiej jak i wysokiej. W najbliższym sąsiedztwie, pomiędzy ulicą Zabraniecką a ogrodzeniem Zakładu, który stanowi jednocześnie granicę działki znajduje się teren (nieużytek) porośnięty trawą oraz różnymi gatunkami krzewów i pojedynczych drzew.

1.2. Charakterystyka geologiczno-inżynierska terenu przeznaczonego pod inwestycję

1.2.1.Opis morfologii terenu i sieci hydrograficznej

Teren inwestycji pod względem geomorfologicznym położony jest w granicach starorzecza Wisły na tarasie nadzalewowej niższej (praskiej). Od strony wschodniej jest ona ograniczona tarasą nadzalewową wyższą (falenicką), natomiast od strony wschodniej tarasą zalewową wyższą i korytem rzeki Wisły. Od strony wschodniej i północnowschodniej rozciągają się tereny starorzeczy na tarasach nadzalewowych. Rzędne terenu w rejonie inwestycji, na skutek zurbanizowania, zostały zmienione i dostosowane do zagospodarowania terenu. Aktualnie wahają się od 83 do 85 m n.p.m. Ze względu na położenie na prawym brzegu rzeki Wisły teren generalnie odwadniany jest w kierunku północno-zachodnim, zachodnim. Ze względu na to, iż najbliższy ciek to Kanał Bródnowski przepływający w odległości ok. 300 m w kierunku północno-wschodnim. Kanał prowadzi wody na północny-zachód i jest lewobrzeżnym dopływem Kanału Żerańskiego uchodzącego do Wisły. kanał może wpływać na lokalne kierunki odpływu wód powierzchniowych i wód pierwszego poziomu wodonośnego. Zgodnie z informacjami zamieszczonymi na portalu <https://isok.gov.pl> dla opisywanego terenu nie występuje zagrożenie powodziowe.

1.2.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

Podłoże w rejonie inwestycji budują piaski rzeczne z domieszką żwirów tarasu nadzalewowego niższego (praskiego). Osady te datowane są na stadiał główny zlodowacenia północnopolskiego. Piaski te są opisywane jako różnoziarniste z pojedynczymi żwirami w spągu. Tworzą warstwę o miąższości od 6 do 10 m. W rejonie prowadzonych prac na ich stropie mogą zalegać holocenyjskie utwory wypełniające głębokie zagłębienia bezodpływowe określane jako namuły torfiaste oraz lokalnie torfy. Osady te przechodzą ku wschodowi w piaski humusowe i namuły piaszczyste den dolinnych i starorzeczy. Tworzą je piaski średnio- i różnoziarniste z domieszką humusu i warstwami namułów piaszczystych.

Zgodnie z danymi z badań archiwalnych wykonywanych w obrębie przedmiotowych działek oraz w ich otoczeniu bezpośrednio pod powierzchnią terenu występuje warstwa gleby lub nasypów o zróżnicowanej miąższości (od 0,7 do 2,3 m). Poniżej zalegają grunty rodzime wykształcone w postaci dobrych i średnich piasków rzecznych. Osady te przechodzą w piaski grube oraz lokalnie żwiry. W wykonanych otworach badawczych pod warstwą nasypów o zmiennych miąższościach od 0,6 do 1,6 m występują osady rzeczne.

Reprezentowane są przez piaski o różnym uziarnieniu lokalnie z domieszką drobnego żwiru. Warstwy piaszczyste są przewarstwione pyłem, piaskami drobnymi oraz gliną. Na ich stropie w części zachodniej oraz południowej zalegają namuły oraz torfy. Warstwy osadów o opisanym wyżej wykształceniu występują do głębokości rozpoznania. W materiałach archiwalnych nie zostały przewiercone do głębokości 18 m p.p.t. Wody podziemne pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego występują w obrębie rzecznych osadów piaszczystych. Zwierciadło o charakterze swobodnym stabilizuje się na głębokości od 1,65 do 2,20 m p.p.t. i rzędnej od 83,33 do 82,59 m n.p.m. Przy czym należy podkreślić, że pomiar ustabilizowanego zwierciadła wody podziemnej przeprowadzono w wykonanych otworach badawczych w okresie drugiej połowy września 2024 r. W okresie skrajnie niskiego stanu wody w Wiśle. Przy założeniu, iż maksymalna amplituda wahań zwierciadła nie przekracza 1 m najwyższe stany zwierciadła będą wynosić od 84,33 do 83,59 m n.p.m. Ze względu na brak warstwy izolacyjnej od powierzchni terenu naturalne zasilanie poziomu odbywa się poprzez opad atmosferyczny. Na badanym terenie, ze względu występowanie znacznych powierzchni utwardzonych, zarówno na terenie przedmiotowych działek, jak również w ich otoczeniu naturalne zasilanie zostało zaburzone. W związku z powyższym lokalne kierunki odpływu wód podziemnych pierwszego od powierzchni terenu poziomu wodonośnego odbiegają od pierwotnego. Współczynnik wodoprzepuszczalności określony na

podstawie wzorów empirycznych z krzywej uziarnienia wynosi dla piasków średnich od 15,31 do 21,04 m/d, a dla piasków grubych od 22,63 do 37,81 m/d.

1.2.3. Wnioski

Teren położony jest pod względem geomorfologicznym w granicach starorzecza na tarasie nadzalewowej niższej (praskiej). Od strony wschodniej jest ona ograniczona tarasą nadzalewową wyższą (falenicką), natomiast od strony wschodniej tarasą zalewową wyższą i korytem rzeki Wisły. Podłoże budują piaski rzeczne z domieszką żwirów tarasu nadzalewowego. Warstwy piaszczyste są przewarstwione namułami piaszczystymi lub gliniastymi oraz miedziami rzecznych. Warstwy osadów rzecznych nie zostały przewiercone do głębokości 18 m p.p.t. Zwierciadło wody podziemnej zostało stwierdzone na głębokości od 1,2 do 1,85 m p.p.t. Ze względu na brak naturalnej izolacji od powierzchni terenu zwierciadło, w okresie roztopów oraz po intensywnych opadach atmosferycznych, może wykazywać wahania głębokości wynoszące nawet do 1,0 m. Na podstawie archiwalnych danych, wstępnie, warunki gruntowe należy określić jako proste.

1.3. Ogólny opis Stacji CNG zawierający rozwiązania funkcjonalno-użytkowe.

1.3.1.Charakterystyczne parametry techniczne

1) Gazociąg zasilający wraz z układem pomiarowym

Gaz przeznaczony do sprężania dostarczany będzie z istniejącego gazociągu stalowego o średnicy DN 300mm do którego nastąpi włączenie rurociągiem PE 100 RC SDR 17,6 o średnicy 110mm, długość przyłącza 135 m. Ciśnienie panujące w sieci dystrybucyjnej wynosi od 100 kPa do 400 kPa. Gazociągiem PE 100 zasilana będzie stacja pomiarowa II stopnia typu U-1, natomiast pomiar ilości przepływającego gazu realizowany będzie za pomocą gazomierza rotorowego G160 DN 80. Na gazociąg oraz układ pomiarowy zostały wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie „Warunki przyłączenia do sieci gazowej” (Znak W400/0000171596/00001/2024/00000 z dnia 29.01.2025). Zgodnie z w/w warunkami gazociąg i układ pomiarowy nie wchodzi w zakres niniejszego PFU. Gazociąg zasilający oraz stację pomiarową buduje Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Granicę własności stanowi Armatura odcinająca za stacją gazową na terenie posesji.

Warunki przyłączenia zostały zamieszczone w Załączniku nr 2 do niniejszego OPZ.

2) Gazociąg zasilający sprężarki (pomiędzy układem pomiarowym a sprężarkami gazu)

Gazociąg zasilający sprężarki gazu należy wykonać z PE 100 RC SDR 17,6 i średnicy 110mm. Bezpośrednio przed sprężarkami na rurociągu głównym należy wykonać przejście PE/stal. Dalsze rozgałęzienia gazowe wykonać jako stalowe o średnicy wymaganej przez dostawcę sprężarki

3) System osuszania gazu (oparty na sitach molekularnych wraz z filtrem wstępnym przed osuszaczem oraz filtrem dokładnym po procesie osuszania)

- | | |
|---------------------------|------------------------|
| a) Przepustowość min. | 600 Nm ³ /h |
| b) Ciśnienie robocze min. | 0,1 MPa |
| c) Ciśnienie obliczeniowe | 1,6 MPa |

4) Sprężarka gazu CNG - szt. 3

wymagana jest sprężarka działająca z maksymalną efektywnością energetyczną wynoszącą nie więcej niż 0,28 kWh/Nm³ bez regulacji w zakresie minimalnego ciśnienia

na wejściu 100-350 kPa, przy ciśnieniu ponad 350 kPa dopuszcza się instalację regulacji ciśnienia

- a) Ciśnienie ssania 100 kPa (ciśnienie panujące w sieci gazowej wg wydanych warunków)
- b) Ciśnienie tłoczenia 25 MPa
- c) Wydajność nominalna 300 Nm³/h

5) Bufor CNG wraz z panelem sekwencji tankowania - szt.1

- a) ciśnienie robocze 25 MPa
- b) Pojemność wodna do 10 000 litrów, lecz nie mniej niż 9000 litrów

6) Dystrybutor gazu CNG – szt. 2

- a) system dwuwężowy z króćcami tankowania typ NGV2 i NGV1 – (wg. schematu NGV2 - 3 szt. i NGV1 - 1 szt.)
- b) ciśnienie robocze max. 25 MPa
- c) przepływ gazu min. 40 kg/min
- d) pomiar masowy w kg

1.3.2.Wymagania jakościowe CNG

1) Gaz ziemny

Gaz ziemny przeznaczony do sprężania to gaz ziemny wysokometanowy grupy E.

2) Biometan

Parametry Biometanu na wyjściu ze stacji kondycjonowania (instalacji uzdatniania Biogazu)

- zawartość metanu (CH ₄):	nie mniejsza niż 97% obj.;
- zawartość CO ₂ :	nie większa niż 3% obj.;
- zawartość N ₂ :	nie większa niż 0,9% obj.;
- zawartość H ₂ S:	nie większa niż 3 ppm;
- temperatura:	10 - 35 °C;
temperatura punktu rosy;	nie większa niż -50 °C.

3) Gaz CNG

Sprężony gaz ziemny powinien spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 30 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań jakościowych dla sprężonego gazu ziemnego (CNG). (Dz.U. 2016 poz. 1094).

1.3.3.Zestawienie powierzchni zagospodarowania terenu

- 1) Powierzchnia dróg wewnętrznych ze stanowiskami do tankowania– około 850 m²,
- 2) Powierzchnia chodników, placów technologicznych oraz wyspy pod dystrybutory - około 350 m²,
- 3) Powierzchnia placów przy Urządzeniach technologicznych (teren w ogrodzeniu Stacji CNG)
- o powierzchni około 70 m².

1.3.4.Zakres prac budowlanych

Wykonawca Robót realizujący zadania opisane w niniejszym opracowaniu zobowiązany jest do wykonania prac w zakresie wynikającym z niniejszego PFU. Przewiduje się zaprojektowanie i wykonanie zadaszenia nad dystrybutorami CNG, fundamentów pod Urządzenia technologiczne, chodników, ogrodzenia, oraz innych konstrukcji niezbędnych do funkcjonowania Stacji CNG. W zakres prac budowlanych może wchodzić również przebudowa istniejącej infrastruktury podziemnej, co jest związane wymiarami gabarytowymi zastosowanych Urządzeń i szczegółowych zastosowanych rozwiązań projektowych.

Projektowane obiekty według numeracji przyjętej na propozycji planu zagospodarowania terenu:

- 1) Sprężarki gazu CNG,
- 2) Stacja pomiarowa gazu (nie wchodzi w zakres inwestycji),
- 3) Instalacja osuszania gazu,
- 4) Zbiorniki buforowe gazu,
- 5) Kontener techniczny (szafy sterownicze, rozdzielnia elektryczna),
- 6) Dystrybutor gazu wraz z zadaszeniem i rejestratorem tankowania,
- 7) Ogrodzenie Stacji CNG,
- 8) Oświetlenie, monitoring Stacji CNG.

Część elektroenergetyczna:

W zakresie infrastruktury elektroenergetycznej Wykonawca zobowiązany jest wykonać:

- 1) Zasilanie rozdzielnicy projektowanej stacji,
- 2) Zasilanie w energię elektryczną trzech sprężarek CNG,
- 3) Zasilanie w energię elektryczną dystrybutora CNG,
- 4) Oświetlenie zadaszenia dystrybutora,
- 5) Monitoring CCTV,
- 6) Instalację uziemienia i ochrony odgromowej,
- 7) System rejestracji tankowania,
- 8) System kontroli dostępu,
- 9) System sygnalizacji włamania i napadu.

Poszczególne zadania dla branży elektroenergetycznej są sprecyzowane w Rozdziale III, Punkt 4 Wymagania Zamawiającego w zakresie branży elektrycznej.

Część drogowa:

W zakresie robót ukształtowania terenu wykonane będą:

- 1) Dojazdowe drogi wewnętrzne, place manewrowe oraz stanowiska służące tankowaniu pojazdów,
- 2) Chodniki i place technologiczne zapewniające obsłudze dostęp do Urzędzeń technicznych.

Poszczególne zadania dla branży drogowej są sprecyzowane w Rozdziale III, Punkt 7 - Wymagania Zamawiającego w zakresie branży drogowej.

1.4. Ogólne rozwiązania funkcjonalno - użytkowe

1.4.1.Wskaźniki techniczne

Do podstawowych wskaźników technicznych obiektów będących w zakresie przedmiotowej inwestycji należeć będzie:

- 1) Przygotowanie (uzdatnienie) sieciowego gazu ziemnego do wymagań jakościowych gazu CNG. Jako minimum, temperatura punktu rosy gazu pod ciśnieniem powinna być co najmniej o 5°C niższa od najniższej spodziewanej temperatury otoczenia podczas eksploatacji przy maksymalnym ciśnieniu roboczym,
- 2) Sprężanie gazu ziemnego do ciśnienia 25 MPa,
- 3) Przechowywanie CNG pod ciśnieniem 25 MPa,
- 4) Dystrybucja CNG o wydajności nie mniej niż 40kg/min.

1.4.2.Wskaźniki ekonomiczne

- 1) Maksymalne zużycie energii elektrycznej na sprężenie 1 Nm³: 0,28 kWh
- 2) Minimalny okres między wymianami złoza w osuszaczu powinien wynosić 6 miesięcy przy założeniu, że gaz sieciowy spełnia wymagania odnośnie temperatury punktu rosy wg. Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego (t.j. Dz.U. 2025 poz. 1382).

1.5. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe wyrażone we wskaźnikach powierzchniowo-kubaturowych

- | | |
|---|---------------------------|
| 1) Powierzchnia zabudowy pod Urządzenia technologiczne i kontener techniczny | około 70m ² |
| 2) Kubatura Urządzeń technologicznych w zabudowie wraz z kontenerem technicznym | około 155 m ³ |
| 3) Ilość kondygnacji | 1 |
| 4) Powierzchnia całkowita terenu do zagospodarowania pod inwestycję | około 1300 m ² |

Dopuszcza się możliwość 100% przekroczeń przyjętych parametrów powierzchni i kubatur.

III. OPIS WYMAGAŃ ZAMAWIAJĄCEGO W STOSUNKU DO PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**1. Wymagania ogólne Zamawiającego****1.1. Wymagania Zamawiającego w zakresie przygotowania dokumentacji****1.1.1. System jednostek, warunki normalne**

Podstawowym systemem jednostek miar użytej w dokumentacji powinien być system SI. Inne jednostki mogą być stosowane wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. Jednostki dla najczęściej występujących wielkości mierzonych przedstawia poniższa tabela.

Wielkość mierzona	Jednostki
Temperatura	°C
Ciśnienie	MPa, bar, kPa
Poziom	mm, %
Przepływ	
Ciecz	m ³ /h, l/h, kg/h
Gaz	Nm ³ /h, kg/h
Analizatory	pH, ppm, mg/Nm ³ , % mol, % objętości
Gęstość	
Ciecz	kg/m ³
Gaz	kg/Nm ³ , kg/m ³

Obliczenia natężenia przepływu gazu w warunkach normalnych przyjmuje się dla:

- ciśnienia (P) = 101,325 kPa;
- temperatury (T) = 273,15 K.

1.1.2. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany będzie do uzgodnienia z Zamawiającym Dokumentacji projektowej, złożenia wniosku o wydanie decyzji Pozwolenia na budowę oraz uzyskania ostatecznego i bezwarunkowego Pozwolenia na budowę. Wszelkie decyzje, uzgodnienia i warunki techniczne niezbędne do uzyskania ostatecznego i bezwarunkowego Pozwolenia na budowę stanowią pełną odpowiedzialność Wykonawcy. W celu pozyskania ww. decyzji, uzgodnień i warunków technicznych Zamawiający udzieli Wykonawcy stosownych pełnomocnictw na podstawie stosownego wniosku Wykonawcy. Wszelkie koszty związane z pozyskaniem wszelkich decyzji administracyjnych, uzgodnień i warunków technicznych Wykonawca uwzględni w kwocie wynagrodzenia. Wniosek o udzielenie pełnomocnictwa

Wykonawca przedłoży Zamawiającemu z co najmniej 7-dniowym wyprzedzeniem.

Zamawiający wymaga, aby proces przygotowania Dokumentacji projektowej oraz budowy Stacji CNG wspierany był przez Platformę CDE dostarczoną przez Wykonawcę.

1.1.3.Dokumentacja projektowa oraz opracowania związane

W ramach zaakceptowanej Kwoty Kontraktowej należy opracować wszelkie opracowania jakie mogą okazać się niezbędne do zaprojektowania, budowy, Rozruchu oraz użytkowania obiektów wchodzących w skład przedmiotu zamówienia.

W szczególności należy opracować niżej wymienione projekty i dokumenty:

- 1) mapy do celów projektowych poświadczonej przez właściwy organ,
- 2) geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych (jeżeli przedłożone w Załączniku nr 6 do niniejszego PFU są niewystarczające),
- 3) materiały projektowe do uzyskania opinii, uzgodnień i pozwoleń wymaganych przepisami szczególnymi,
- 4) projekt technologiczny Przedsięwzięcia,
- 5) projekt budowlany, wraz ze wszystkimi opracowaniami towarzyszącymi,
- 6) projekt wykonawczy, wraz z wszystkimi opracowaniami towarzyszącymi,
- 7) komplet decyzji administracyjnych, opinii, uzgodnień i dokumentów technicznych, niezbędnych do uzyskania ostatecznego i bezwarunkowego Pozwolenia na budowę, oraz wszelkich innych decyzji administracyjnych, opinii, uzgodnień i warunków technicznych niezbędnych do realizacji Przedsięwzięcia,
- 8) STWiOR dla poszczególnych branż odpowiadające rozwiązaniom projektu budowlanego i projektu wykonawczego,
- 9) instrukcję eksploatacji i utrzymania Stacji CNG,
- 10) operat zabezpieczenia przed wybuchem,
- 11) Program Rozruchu i sprawozdanie z Rozruchu,
- 12) Dokumentację powykonawczą.

Wymaga się, aby Dokumentacja projektowa, w tym projekt budowlany, projekt technologiczny, projekt techniczny i projekt wykonawczy były kompletne w zakresie wszelkich rozwiązań podstawowych i branżowych, niezbędnych do przyszłego prawidłowego funkcjonowania Stacji CNG. Dokumentacja projektowa musi spełniać wszelkie wymagania określone przez wszystkie wydane w ramach przedmiotowego Przedsięwzięcia decyzje, opinie, uzgodnienia i pozwolenia.

1.1.4. Szata graficzna i forma dokumentacji

Dokumentację projektową w tym: projekt budowlany, projekt technologiczny, projekt techniczny, projekt wykonawczy oraz Dokumentację powykonawczą należy opracować w języku polskim stosując zasady, wymiarowania oraz oznaczenia graficzne i literowe określone w Polskich Normach. Dokumentacja projektowa powinna być wykonana w edycji papierowej, w czystej technice graficznej, oprawiona w okładkę formatu A-4 w sposób uniemożliwiający zdekompletowanie projektu oraz w edycji cyfrowej. Pliki elektroniczne powinny zostać zapisane w formacie PDF, dwg oraz docx (uporządkowane w ponumerowanych katalogach).

Podstawę do wykorzystania Dokumentacji projektowej do celów budowlanych będą stanowić jedynie wydruki tekstów i rysunków w formacie papierowym.

Dokumentacja projektowa winna zostać opracowana zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym w szczególności Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2022 r., poz. 1679) oraz rozporządzeniem Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 r., poz. 2454).

Dokumentacja Powykonawcza przygotowywana i kompletowana będzie przez Wykonawcę sukcesywnie wraz z postępowaniem Robót oraz Odbiorami częściowymi. Dokumentacja Powykonawcza będzie udostępniona Inspektorowi Nadzoru lub Zamawiającemu na każde żądanie w trakcie realizacji inwestycji.

1.1.5. Trwałość elementów

Projektowana minimalna trwałość stałych elementów Stacji CNG wraz z infrastrukturą towarzyszącą powinna być zgodna z niżej wymienionymi okresami:

- | | |
|--|---------|
| 1) konstrukcje budowlane i rurociągi | 50 lat; |
| 2) urządzenia mechaniczne i elektryczne | 15 lat; |
| 3) oprzyrządowanie i systemy sterowania, p. poż. | 10 lat; |
| 4) przyrządy obliczeniowe i związane z procesami | 10 lat. |

Projekt powinien uwzględniać warunki, jakie mogą wystąpić w okresie eksploatacji wszystkich elementów Stacji CNG, a także podczas wykonywania Robót. Przewidziane w Dokumentacji projektowej rozwiązania techniczne winny być dostosowane do miejscowych warunków klimatycznych i optymalne z punktu widzenia środowiska pracy.

1.1.6.Mapa do celów projektowych

Uzyskanie, aktualnej mapy do celów projektowych oraz ewentualnie innych map niezbędnych do opracowania Dokumentacji projektowej, leży po stronie Wykonawcy, a jej koszt należy wliczyć w Kwotę Kontraktową.

1.1.7.Platforma CDE

Wykonawca jest zobowiązany do wdrożenia i udostępnienia Zamawiającemu i Inspektorom Platformy CDE wspierającej proces przygotowania Dokumentacji projektowej oraz budowy Stacji CNG. Platforma CDE będzie podstawowym narzędziem, umożliwiającym dostęp ciągły:

- 1) Zamawiającemu,
- 2) Wykonawcy,
- 3) Inspektorom Nadzoru Inwestorskiego,

do dokumentów Kontraktu, w tym dokumentów przygotowywanych przez Wykonawcę. W trakcie realizacji Kontraktu Platforma CDE będzie podstawowym repozytorium plików dokumentacji kontraktowej. Jednocześnie Platforma CDE będzie platformą obsługującą strumień przepływu informacji pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym oraz Inspektorami w zakresie procesów informacyjnych i decyzyjnych. Zakres tej funkcjonalności i procesów wymiany informacji na Platformie CDE musi być adekwatny do specyfiki realizacji Kontraktu.

Zastosowana Platforma CDE musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na wykonanie archiwum dokumentacji i korespondencji przynajmniej w formie ustrukturyzowanych, zorganizowanych folderów lub w formie bazy danych zapisanych na dysku, dostarczonej Zamawiającemu wraz z narzędziem pozwalającym na dostęp do plików i korespondencji kontraktowej. Schemat struktury folderów zostanie zaproponowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Zamawiającego. Zastosowana Platforma CDE powinna charakteryzować się brakiem ograniczeń, co do ilości użytkowników oraz brakiem ograniczeń, co do liczby plików i objętości danych, które są gromadzone i przekazywane do Platformy CDE

Zastosowana Platforma CDE musi umożliwiać przekazanie Zamawiającemu i Inspektorom wszelkich danych składających się na zakres dokumentów przekazywanych przez Wykonawcę.

Administracja Platformą CDE leży w gestii Wykonawcy. W szczególności będzie

on odpowiedzialny za:

- 1) Zdefiniowanie w Platformie CDE ról i uprawnień dla przedstawicieli Wykonawcy i Przedstawicieli Zamawiającego wg dostarczonej przez te Strony listy osób oraz Inspektorów, utworzenie kont dla tych osób i określenie ich uprawnień w Platformie CDE;
- 2) Zdefiniowanie w Platformie CDE automatycznych procesów obiegu i wymiany informacji, np. automatyczne wygenerowanie informacji e-mail wysyłanych w momencie dostarczenia nowej wersji pliku dokumentacji przez Wykonawcę;
- 3) Przeszkolenie pracowników Zamawiającego i Inspektorów w zakresie użytkowania Platformy CDE - dokładne terminy szkoleń muszą zostać uzgodnione z Zamawiającym;
- 4) Ustanowienie procedur bezpieczeństwa i polityki bezpieczeństwa na Platformie CDE;
- 5) Zapewnienie zgodności wersji dokumentów na Platformie CDE z przekazywaną dokumentacją papierową, którą Wykonawca ma obowiązek przedkładać zgodnie z PFU, w szczególności Dokumentacją projektową uzgodnioną w procesach administracyjnych.

W zakresie bezpieczeństwa informacji na Platformie CDE, Platforma CDE powinna spełniać następujące wymogi:

- 1) kryteria normy ISO 27001 w zakresie ustanawiania, wdrażania, monitorowania, przeglądania, utrzymywania i ulepszania systemu zarządzania informacjami;
- 2) mieć możliwość stosowania co najmniej jednostopniowego procesu weryfikacji tożsamości osoby logującej się do systemu;
- 3) wymagać połączenia szyfrowanego;
- 4) centra danych muszą być zlokalizowane na terenie Unii Europejskiej;

Jeżeli dostarczona przez Wykonawcę Platforma CDE wymaga kart inteligentnych, certyfikatów osobistych, identyfikacji biometrycznej, Wykonawca przekaże nieodpłatnie wydelegowanemu Personelowi Zamawiającego i Inspektorom środki techniczne oraz zapewni przeszkolenie niezbędne do zapewnienia bezpiecznego dostępu do danych przechowywanych na Platformie CDE z wykorzystaniem tych technologii.

Platforma CDE będzie udostępniona Przedstawicielom Zamawiającego i Inspektorom, w terminie 1 miesiąca od zawarcia Kontraktu do zakończenia Okresu rękojmi za wady.

1.1.8.Uzgodnienie prac projektowych z Zamawiającym i Inspektorami

Wykonawca jest zobowiązany do okazania Zamawiającemu w celu złożenia uwag i akceptacji Dokumentacji projektowej, w tym projektu technologicznego, projektu budowlanego, projektu technicznego, a także projektów wykonawczych, informacji BIOZ, STWiOR, Program Rozruchu, instrukcji eksploatacji i p. poz., sprawozdania z Rozruchu oraz Dokumentacji powykonawczej. Wszystkie dokumenty powinny być przekazywane do weryfikacji do Zamawiającego poprzez Platformę CDE. Zamawiający przedstawi swoją opinię w terminie nie dłuższym niż 7 dni roboczych od przekazania danej dokumentacji. W ciągu maksymalnie 10 dni roboczych Wykonawca wprowadzi zmiany w opiniowanych dokumentach bądź ustosunkuje się pisemnie i przedstawi je ponownie Zamawiającemu do uzgodnienia. Procedura będzie powtarzana do momentu akceptacji złożonego elementu Dokumentacji projektowej.

Od momentu ustanowienia Inspektorów Nadzoru Inwestorskiego wszystkie opisane powyżej dokumenty będą podlegać akceptacji właściwych Inspektorów. Wszystkie dokumenty od momentu ustanowienia Inspektorów powinny być przekazywane do Inspektorów do weryfikacji oraz do wiadomości Zamawiającego poprzez Platformę CDE. Inspektor przedstawi swoją opinię w terminie nie dłuższym niż 7 dni roboczych od przekazania danej dokumentacji. W ciągu maksymalnie 10 dni roboczych Wykonawca wprowadzi zmiany w opiniowanych dokumentach bądź ustosunkuje się pisemnie i przedstawi je ponownie Inspektorowi do uzgodnienia. Procedura będzie powtarzana do momentu akceptacji złożonego elementu Dokumentacji projektowej.

Na etapie projektu budowlanego należy uzgodnić z właściwymi Inspektorami np. sposób rozwiązywania kolizji z istniejącym uzbrojeniem terenu.

Za rozwiązania projektowe pełną odpowiedzialność ponosi Wykonawca. Zamawiający oraz Inspektorzy weryfikują projekt pod kątem zgodności z PFU i Wymagań Zamawiającego.

1.1.9.Dokumenty - informacje ogólne

Wykonawca wykona i dostarczy niżej wymienione dokumenty:

- 1) harmonogram Robót (HRF), w tym plan płatności;
- 2) projekt technologiczny;
- 3) projekt budowlany, w tym techniczny;
- 4) projekt wykonawczy;
- 5) specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (STWiOR);

- 6) plan zapewnienia jakości;
- 7) POR spójny z planem zapewnienia jakości oraz HRF;
- 8) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ);
- 9) Dokumentację powykonawczą;
- 10) projekty robót tymczasowych, których wykonanie jest niezbędne w celu realizacji robót stałych, w tym w szczególności:
 - a) projekty umocnienia ścian wykopów;
 - b) projekty odwodnienia wykopów w przypadku wystąpienia wody gruntowej (Wykonawca ma swoim kosztem i staraniem pozyskać pozwolenie wodnoprawne na potrzeby odwodnienia wykopów i będzie zobowiązany ponieść wszelkie koszty związane z odprowadzeniem ścieków);
 - c) rysunki wykonawcze, dotyczące odtworzeń nawierzchni;
 - d) inne dokumenty wymagane dla potrzeb budowy wynikające ze specyfiki wykonywanych Robót, a wymagających zatwierdzenia IK;
- 11) wnioski materiałowe, które należy przedłożyć właściwym Inspektorom i Zamawiającemu do akceptacji;
- 12) sporządzi i skompletuje dokumentację niezbędną do uzyskania przez Wykonawcę na rzecz Zamawiającego ostatecznego i bezwarunkowego Pozwolenia na użytkowanie, dokumentację do pozostałych niezbędnych pozwoleń i decyzji, oraz wystąpi i uzyska w imieniu Zamawiającego te decyzje/pozwolenia;
- 13) wszelkie inne niezbędne dokumenty niezbędne do budowy i eksploatacji Stacji CNG;

oraz dodatkowo:

- 14) DTR urządzeń;
- 15) listę zalecanego pakietu części zamiennych;
- 16) listę materiałów eksploatacyjnych i części szybkozużywających się oraz ich ew. zamienników;
- 17) Program Rozruchu;
- 18) program szkoleń pracowników Stacji CNG oraz instrukcje stanowiskowe oraz analizę i ocenę ryzyka zawodowego dla poszczególnych stanowisk obsługi instalacji;
- 19) materiały szkoleniowe (np. w/w DTR urządzeń);
- 20) instrukcję eksploatacji oraz instrukcję p. poż.;

- 21) klucze i kody oraz prawa umożliwiające instalowanie oraz modyfikowanie programów sterujących i wizualizacji (zabezpieczenia komputerów, sterowników itp.);
- 22) dokument zawierający opis logiki i algorytmów sterowania (FUNCTIONAL);
- 23) rejestr domyślnych nastaw wszystkich parametrów sterujących;
- 24) kartę nastaw wszystkich zabezpieczeń nadprądowych dla poszczególnych silników, dla poszczególnych obwodów i wewnętrznych linii zasilających - o ile zostały zastosowane.

Wykonawca dostarczy rysunki i pozostałe dokumenty w znormalizowanym rozmiarze (format A4 i jego wielokrotność).

Obliczenia i opisy powinny być dostarczone w wersji papierowej w formacie A4. Wersja elektroniczna dokumentów wykonana zostanie z zastosowaniem formatu PDF wytworzonego komputerowo z plików edytowalnych (skany dokumentów papierowych dopuszczone są tylko względem dokumentów wydanych przez podmioty, urzędy i instytucje niezwiązane z Wykonawcą), a w przypadku rysunków w PDF i DWG. Wersja elektroniczna dokumentów zostanie dysku zewnętrznym.

Dokumenty kompletne, ostateczne, zatwierdzone przez Inspektorów i Zamawiającego w zakresie wynikającym z umowy należy dostarczać:

Zamawiającemu – w ilości 1 egzemplarza w wersji drukowanej i 3 egzemplarzy w wersji elektronicznej.

Każdy egzemplarz zostanie odpowiednio oznakowany. Wykonawca przygotuje i uzgodni z Zamawiającym tabele przekazania dokumentacji dla wszystkich jej stadiów, która określać będzie odbiorców poszczególnych egzemplarzy dokumentacji.

Pozostałe wymagania w zakresie dokumentów, które zostaną dostarczone przez Wykonawcę:

- 1) Wykonawstwo prac realizowane będzie zgodnie z programem robót sporządzonym przez Wykonawcę w ciągu 21 dni od podpisania Kontraktu. Wykonawca przedłoży Zamawiającemu szczegółowy Projekt Organizacji Robót, w uzgodnionej przez strony formie. POR winien, między innymi, szczegółowo opisywać organizację ruchu na wszystkich etapach wykonywania Robót, Roboty stałe, które mają zostać wybudowane i Roboty tymczasowe, metody wykonania i główne działania dotyczące Robót, wskazać liczbę, typy i wydajności Sprzętu Wykonawcy i siłę roboczą,

proponowane do wykorzystania w głównych działaniach dotyczących Robót oraz kolejność postępowania i terminy, w jakich Wykonawca proponuje wykonać poszczególne elementy Robót.

- 2) w terminie jednego miesiąca licząc od dnia zawarcia Umowy, Wykonawca dostarczy HRF oraz plan płatności, z uwzględnieniem terminów wykonania i przekazania frontów Robót umożliwiających rozpoczęcie montażu, Rozruchu i przejęcia instalacji. HRF podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

HRF będzie uwzględniał co najmniej następujące Kamienie Milowe

Lp.	Kamień Milowy zakończenia etapu prac	Termin osiągnięcia licząc od dnia podpisania Umowy
1	Uzyskanie pozwolenia na budowę	32 tygodnie
2	Dostawa, posadowienie i podłączenie sprężarek	51 tygodni
3	Orurowanie technologiczne urządzeń, prace instalacyjne w zakresie wszystkich branż	58 tygodni
4	Rozruch i ruch próbny	68 tygodni
5	Odbiory końcowe, rozliczenie inwestycji	72 tygodnie

Podstawowa wersja HRF oraz wszelkie jego aktualizacje będą wymagały pisemnej akceptacji Zamawiającego.

- 3) W terminie jednego miesiąca licząc od dnia zawarcia Umowy, Wykonawca przedstawi plan BIOZ oraz PZJ do akceptacji przez Zamawiającego,
- 4) w terminie 3 miesięcy licząc od dnia zawarcia Umowy, Wykonawca przedłoży Zamawiającemu projekt technologiczny,
- 5) w terminie 4 miesięcy licząc od dnia zawarcia Umowy, Wykonawca przedłoży Zamawiającemu Projekt budowlany (Projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany, załączniki) wraz z wnioskiem o wydanie Pozwolenia na budowę,
- 6) uzyskanie Pozwolenia na budowę oraz opracowanie projektu technicznego – w terminie do 8 miesięcy od podpisania umowy,
- 7) opracowanie Dokumentacji projektowej wykonawczej - w terminie do 6 m-cy

od podpisania umowy,

- 8) wykonanie wszelkich innych czynności oraz Robót niezbędnych do uzyskania Pozwolenia na użytkowanie oraz uzyskanie w imieniu i na rzecz Zamawiającego ostatecznego i bezwarunkowego Pozwolenia na użytkowanie,
- 9) przed Rozruchem, nie później niż na 14 dni przed jego rozpoczęciem, Wykonawca prześle do zatwierdzenia i użytku przez Zamawiającego:
 - a) Program Rozruchu,
 - b) instrukcję p. poz.,
 - c) protokoły z wynikami pomiarów elektrycznych w poszczególnych obwodach, z wynikami pomiarów oświetlenia (ze szkicami rozmieszczeń opraw), wynikami pomiarów rezystancji uziomów w poszczególnych złączach kontrolnych (ze szkicem rozmieszczenia poszczególnych złączy),
- 10) po Rozruchu Wykonawca prześle do zatwierdzenia Zamawiającemu i Inspektorom w terminie do 2 tygodni sprawozdanie z Rozruchu zawierające:
 - a) protokoły z przeprowadzonych badań, prób i inspekcji z dziennikiem Rozruchu,
 - b) sprawozdanie dla użytkownika z wyszczególnieniem wszystkich problemów, które wystąpiły w czasie Rozruchu wraz ze sposobem ich rozwiązania,
 - c) protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
 - d) sprawozdania techniczne z przebiegu Rozruchu i wyniki prac rozruchowych z oceną pracy maszyn, urządzeń i instalacji, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia Rozruchu oraz wnioski z Rozruchu,
 - e) protokoły potwierdzające zgodność wykonanych Robót z Umową i Dokumentacją projektową.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót wystąpią istotne rozbieżności realizowanych Robót w stosunku do Projektu budowlanego. Wykonawca dokona unormowania tej sytuacji zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie, ze zmianą Pozwolenia na budowę włącznie.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest również uzyskać i przedłożyć właściwym Inspektorom wszelkie wymagane prawem polskim uzgodnienia i pozwolenia wynikające z technologii prowadzenia Robót, oraz wykonać wszelkie opracowania niezbędne do ich uzyskania.

Wykonawca zapewni na własny koszt i własnym staraniem przez cały czas trwania

Kontraktu ważność wszelkich dokumentów formalnych, uzgodnień, pozwoleń, opinii, decyzji administracyjnych itp. oraz wykona wszelkie obliczenia i rysunki szczegółowe, które niezbędne będą do ukończenia Robót.

Wszystkie dokumenty Wykonawcy wymagają uzyskania akceptacji ze strony Zamawiającego lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Zatwierdzenie, akceptacja czy brak aprobaty ze strony Zamawiającego lub Inspektora nie zwolni Wykonawcy z żadnej odpowiedzialności ponoszonej przez niego na mocy Kontraktu, włącznie z odpowiedzialnością za błędy, pominięcia, rozbieżności i niedopełnienia. Wszelkie dokumenty mające związek ze zmianą terminu realizacji Kontraktu oraz jego wartości wymagają pisemnej zgody Zamawiającego, oraz podpisania aneksu do Umowy.

Jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre dokumenty Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do akceptacji przez Zamawiającego lub Inspektorów. Dokonanie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień nie przesądza o zatwierdzeniu przez Zamawiającego lub Inspektorów, którzy odmówią zatwierdzenia w każdym przypadku, kiedy stwierdzą, że dokument Wykonawcy nie spełnia wymagań Kontraktu. Wszelkie koszty związane z opracowaniem Dokumentacji projektowej oraz wszelkiej innej dokumentacji niezbędnej do realizacji Kontraktu ponosi Wykonawca, a ich wartość należy uwzględnić w Kwocie Kontraktowej.

1.1.10. Projekt technologiczny

Wykonawca przed przystąpieniem do opracowywania projektu budowlanego musi przedłożyć Zamawiającemu projekt technologiczny, celem sprawdzenia zgodności z zapisami PFU oraz akceptacji i zatwierdzenia, zgodnie z procedurą i zapisami zawartymi w Umowie. Czas akceptacji projektu technologicznego przez Zamawiającego wynosi 14 dni roboczych od daty przekazania projektu przez Wykonawcę.

Projekt technologiczny wraz z wytycznymi budowlanymi, powinien zawierać m.in.:

- 1) Ogólny opis Przedsięwzięcia zawierający:
 - a) Projektu instalacji technologicznej razem z lokalizacją urządzeń i maszyn.
 - b) Dobór średnic rurociągów gazowych wraz z obliczeniami wytrzymałościowymi
 - c) zestawienie planowanego wyposażenia Instalacji w niezbędne urządzenia technologiczne,

- d) podanie zapotrzebowania na energię elektryczną,
 - e) opis przebiegu procesu technologicznego,
 - f) wykaz niezbędnych warunków technicznych i uzgodnień, umożliwiających realizację Przedsięwzięcia,
- 2) Szczegółowy opis techniczny instalacji, zawierający co najmniej:
- a) Opis układu technologicznego.
 - b) Schemat układu technologicznego wraz z wyspecyfikowaniem wszystkich jego elementów i urządzeń (wykaz proponowanych urządzeń). Każdy element układu technologicznego powinien zostać opisany w sposób określający jego charakterystykę techniczną (zasada działania, masa urządzenia, podstawowe wymiary, wydajność, ciśnienie pracy itp.). Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć do projektu technologicznego karty katalogowe podstawowych maszyn i urządzeń (przewidywanych do zainstalowania) potwierdzających w swojej treści spełnienie wymagań PFU.
 - c) Określenie całkowitego zapotrzebowania na moc elektryczną (całkowite maksymalne zapotrzebowanie na moc elektryczną oraz moc zainstalowaną).
 - d) Opis systemu sterowania oraz wizualizacji procesów, systemów automatyki, standardu przesyłu sygnałów, etc.
 - e) Zestawienie niezbędnych pracowników zatrudnionych przy obsłudze instalacji.
- 3) Następujące opracowania w wersji graficznej:
- a) Koncepcję zagospodarowania terenu opracowaną na aktualnej mapie do celów projektowych zawierającą m.in. układ sieci uzbrojenia technicznego wraz ze wskazaniem punktów przyłączenia do mediów i/lub do istniejących sieci uzbrojenia terenu na obszarze Stacji CNG, lokalizację projektowanych obiektów wchodzących w zakres niniejszej inwestycji. Koncepcja powinna zawierać propozycję rozwiązań geometrycznych i konstrukcyjnych rozwiązań komunikacyjnych zawierającą część opisową i graficzną zawierającą propozycję rozmieszczenia uzbrojenia technicznego wraz z profilami podłużnymi, przekrojami normalnymi i konstrukcyjnymi. Sugerowane lokalizacje obiektów podane w Załączniku nr 5 niniejszego Programu Funkcjonalno - Użytkowego są formą koncepcyjną. Zamawiający dopuszcza zmianę wzajemnego usytuowania obiektów budowlanych wymaganych do zrealizowania w ramach niniejszego zamówienia, pod warunkiem ich lokalizacji na terenie przewidywanej inwestycji w granicach działek, do których Zamawiający posiada prawo dysponowania

gruntem. Ostateczne zagospodarowanie terenu w granicach inwestycji Wykonawca uzgodni z Zamawiającym na etapie projektu budowlanego.

- b) Schematy technologiczne.
- c) Podstawowe rysunki projektowanych instalacji technologicznych z lokalizacją poszczególnych maszyn i urządzeń technologicznych oraz ich funkcją (rzuty i przekroje).
- d) Koncepcja konstrukcji zadaszenia nad dystrybutorami

1.1.11. Projekt budowlany

Wykonawca wykona projekt budowlany, zgodny z wymaganiami polskiego Prawa Budowlanego w szczególności określonymi w art. 34 (t.j. Dz.U. 2025 poz. 418) i Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 09.2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2022 poz. 1679). Przed wystąpieniem o wydanie Pozwolenia na budowę, Wykonawca winien uzgadniać poszczególne elementy Dokumentacji projektowej z Zamawiającym pod względem zgodności z PFU.

Wykonawca winien przedkładać na bieżąco do Zamawiającego do informacji także wszelkie uzyskane opinie, pozwolenia, uzgodnienia itp. dokumenty obrazujące przebieg toczącego się procesu projektowania.

Wykonanie i zatwierdzanie projektu budowlanego nastąpi w terminie określonym w warunkach Kontraktu. Wykonawca przewidzi odpowiedni czas na uzyskiwanie uzgodnień i ewentualne wnoszenie poprawek.

Wykonawca przekaze do weryfikacji pod względem zgodności z PFU przez Zamawiającego kompletny projekt budowlany: Zamawiający przewiduje dwa etapy przekazywania Projektu Budowlanego:

- 1) etap 1: przed złożeniem wniosku o Pozwolenie na budowę (zakres projektu niezbędny do złożenia wniosku:
projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno budowlany, załączniki,
- 2) etap 2: po złożeniu wniosku/przed rozpoczęciem Robót (projekt techniczny).

Terminy ww. etapów zgodnie z zatwierdzonym HRF.

Po akceptacji dokumentacji etapu 1 Wykonawca wystąpi w imieniu Zamawiającego z wnioskiem o wydanie Pozwolenia na budowę. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawność i kompletność przygotowanych dokumentów.

Wykonawca po uzyskaniu Pozwolenia na budowę przekaże:

- 1) Zamawiającemu - egzemplarze w wersji papierowej (stanowiące kopie opieczątowanego projektu stanowiącego załącznik do Pozwolenia na budowę) oraz 2 egzemplarze wersji elektronicznej zeskanowanego opieczątowanego Projektu budowlanego stanowiącego załącznik do Pozwolenia na budowę;

1.1.12. Projekt wykonawczy

Niezależnie od stanu prac projektowych związanych z uzyskaniem Pozwolenia na budowę, Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć Zamawiającemu do weryfikacji pod względem zgodności z PFU wszystkie elementy projektu wykonawczego.

Projekt Wykonawczy obejmować będzie rysunki i opisy wszystkich elementów Robót. Projekt wykonawczy przedstawiał będzie szczegółowe usytuowanie wszystkich obiektów/urządzeń i elementów Robót, ich parametry wymiarowe i techniczne, szczegółową specyfikację (ilościowa i jakościowa) Urządzeń i Materiałów. Wykonawca zapewni sprawowanie nadzoru autorskiego przez projektantów - autorów Dokumentacji projektowej zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo Budowlane. Nadzór autorski odbywać się będzie na koszt Wykonawcy.

Wykonawca przekaże Zamawiającemu do weryfikacji pod względem zgodności z PFU kompletny ostateczny projekt wykonawczy.

1.1.13. Instrukcja eksploatacji

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu, w okresie nie późniejszym niż 1 miesiąc przed rozpoczęciem Rozruchu, kopię roboczą instrukcji eksploatacji Stacji CNG, zawierającą instrukcje obsługi wszystkich Urządzeń i instalacji oraz instrukcje stanowiskowe dla poszczególnych instalacji. Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać "krok po kroku" procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń i instalacji.

Zaakceptowane przez Inspektorów instrukcje obsługi zostaną wydrukowane, a następnie oprawione w okładki formatu A4.

Po pozytywnym Odbiorze końcowym instrukcje obsługi, zostaną przedstawione Inspektorom i Zamawiającemu do zatwierdzenia. Wykonawca przygotowuje 4 kopie instrukcji eksploatacji w wersji papierowej oraz 5 kopi w wersji elektronicznej.

Do obowiązków Wykonawcy należy upewnienie się, że instrukcja eksploatacji Stacji CNG zawiera:

- 1) listę dostarczonych Urządzeń z podaną nazwą producenta, numerem seryjnym i katalogowym Urządzenia,
- 2) kartę gwarancyjną dla każdego z dostarczonych urządzeń, podmiotem udzielającym gwarancji może być tylko jednostka z siedzibą stałą na terenie UE,
- 3) listę rutynowych czynności związanych z obsługą każdego z dostarczonych Urządzeń i harmonogram czynności obsługowych i konserwacyjnych,
- 4) postępowanie w sytuacjach awaryjnych,
- 5) katalog części zamiennych,
- 6) listę narzędzi i substancji konserwujących,
- 7) rysunki przekrojów głównych urządzeń wraz z instrukcją ich demontażu,
- 8) schematy ideowe i diagramy paneli kontrolnych i układów sterowników,
- 9) schematy połączeń elektrycznych zamontowanych Urządzeń,
- 10) schematy AKPiA,
- 11) schematy P&ID,
- 12) oceny techniczne lub deklaracje zgodności badań lub deklaracje właściwości użytkowych dla nowych dostarczonych urządzeń,
- 13) listę zalecanych smarów i olejów, oraz ich substytutów,
- 14) listę materiałów eksploatacyjnych i części szybko zużywających się.

Wykonawca przygotowuje zestawienie części, podzespołów zapasowych, części

szybkoz zużywających się i materiałów, do utrzymania w magazynie, niezbędnych do zapewnienia ciągłości pracy Stacji CNG.

1.1.14. Prawa autorskie i licencje

Wykonawca przenosi z dniem odbioru przedmiotu zamówienia lub jego części na Zamawiającego, a Zamawiający nabywa wyłącznie nieograniczone autorskie prawa majątkowe do korzystania i rozporządzania przekazanymi opracowaniami będącymi dziełami podlegającymi ochronie prawa autorskiego, w całości lub fragmentach, bez ograniczeń przestrzennych samodzielnie lub z innymi dziełami, na cały okres ochrony autorskich praw majątkowych na określonych zgodnie z Umową polach eksploatacji.

Wykonawca przenosi z dniem odbioru przedmiotu zamówienia lub jego części na Zamawiającego prawa do utworów chronionych i prawa licencji oraz dostarczy hasła do kodów źródłowych części oprogramowania, które zostały stworzone w ramach niniejszego zamówienia, tak aby w przyszłości Zamawiający mógł zlecać wykonywanie zmian przez inne podmioty.

1.1.15. Pozwolenie na użytkowanie

Wykonawca będzie odpowiedzialny własnym staraniem i na własny koszt, uzyskać ostateczne i bezwarunkowe Pozwolenie na użytkowanie obiektów w procedurze zgodnej z obowiązującymi przepisami. Wykonawca wystawi pełną dokumentację odbiorową wymaganą przepisami UDT, złoży odpowiednie wnioski do UDT o przeprowadzenie badań odbiorczych, do których dołączy kompletną dokumentację techniczną dla wymaganych urządzeń. Wykonawca niniejszego zamówienia przekaze Zamawiającemu wszelkie niezbędne dane technologiczne.

1.2. Wymagania Zamawiającego w zakresie przygotowania Terenu budowy i prowadzenia prac budowlanych

1.2.1. Przekazanie Terenu budowy

Po uzyskaniu Pozwolenia na budowę dla inwestycji pn. „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną”, Zamawiający protokolarnie przekaze Wykonawcy Teren budowy w terminie uzgodnionym przez Strony. Z chwilą przejęcia Terenu budowy Wykonawca odpowiada za wszystkie szkody powstałe na tym terenie. Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia

uzasadnionych roszczeń stron trzecich, powstałych w wyniku działań Wykonawcy związanych z realizacją niniejszego Kontraktu. Zamawiający zaznacza, że Teren budowy znajduje się w obszarze funkcjonującej Bazy MPO, co Wykonawca winien uwzględnić zarówno w zakresie organizacji Robót, jak zapewnienia bezpieczeństwa Terenu budowy.

W przypadku, gdy powierzchnia przekazanego przez Zamawiającego terenu przeznaczonego pod Teren budowy nie będzie wystarczająca dla potrzeb Wykonawcy, Wykonawca będzie zobowiązany zorganizować we własnym zakresie i własnym kosztem dodatkowy teren przeznaczony pod zaplecze budowy w sąsiedztwie inwestycji. Organizacja możliwości dostępu do dowolnego obszaru leżącego poza granicami przekazanego Terenu budowy, jeśli miałby być wymagany, należy w całości do obowiązków Wykonawcy. Wykonawca dokona stosownych uzgodnień z Zamawiającym i/lub z właścicielami gruntów znajdujących się w pobliżu Terenu budowy odnośnie terenu, który zamierza wykorzystać jako dojazd lub lokalizację zaplecza budowy, lub powierzchnię magazynową. Wszelkie koszty z tym związane leżą po stronie Wykonawcy.

Obiekty budowlane na które uzyskano decyzję Pozwolenia na budowę podlegają geodezyjnemu wyznaczeniu w terenie.

Prace przygotowawcze polegające na wykonaniu niwelacji terenu, zagospodarowaniu Terenu budowy i ewentualnym wykonaniu przyłączy do sieci infrastruktury technicznej na potrzeby budowy mogą być wykonywane na terenie objętym decyzją Pozwolenia na budowę.

Usunięcie lub przesadzenie drzew i krzewów kolidujących z wykonaniem Robót budowlanych należy przeprowadzić po okresie lęgowym ptaków tj. w okresie od 1 października do 28 lutego. W przypadku konieczności usunięcia drzew w innym okresie, konieczne jest uzyskanie pozytywnej, pisemnej opinii ornitologa i ew. opinii chiropterologicznej oraz uzyskanie stosownych decyzji zezwalających na wycinkę (ewentualne wymagane zezwolenie/decyzję na wycinkę Wykonawca pozyska własnym kosztem i staraniem). Opłaty związane z usunięciem drzew lub krzewów oraz wykonaniem ewentualnych nasadzeń zastępczych ponosi Wykonawca w ramach wynagrodzenia ryczałtowego.

Rozpoczęcie Robót budowlanych wymaga od Wykonawcy dokonania zawiadomienia o zamiarze rozpoczęcia prac do właściwego organu nadzoru budowlanego oraz do projektanta sprawującego nadzór nad zgodnością realizacji budowy z dokumentacją projektową przed ich rozpoczęciem.

Miejsca wywózki ziemi z wykopów oraz miejsce składowania materiałów pochodzących z rozbiórki istniejącej ulicy, nadających się do ponownego wykorzystania, możliwości urządzenia czasowych Placów budowy i inne szczegółowe uwarunkowania wykonania Robót Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

1.2.2. Zaplecze Terenu budowy

W zakresie Wykonawcy leży organizacja zaplecza budowy oraz powierzchni magazynowych. Zaplecze budowy powinno spełniać wymagania polskiego prawa w tym zakresie. Lokalizacja zaplecza budowy powinna być uzgodniona z Zamawiającym. Zamawiający nie gwarantuje Wykonawcy możliwości lokalizacji zaplecza budowy na Terenie budowy, uzależniając fakt ten możliwością dysponowania wolnym terenem. W przypadku braku wystarczającej powierzchni zaplecza budowy, Wykonawca będzie zobowiązany pozyskać taki teren własnym staraniem w odległości nie większej niż 1 km od Placu budowy.

Zaplecze budowy powinno być wyposażone w odpowiednią część socjalno-bytową zawierającą szatnie dla pracowników Wykonawcy, węzeł sanitarny i socjalny oraz pomieszczenia biurowe. Wykonawca winien również zapewnić miejsca parkingowe na własne potrzeby (np. w obrębie terenu zaplecza budowy). Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił odpowiednie wyposażenie zaplecza budowy w sprzęt biurowy i elektroniczny, umożliwiający bieżącą elektroniczną komunikację z Zamawiającym i Inspektorami, w tym sporządzanie, przekazywanie i odbieranie dokumentów, związanych z realizacją budowy w wersji elektronicznej.

Na terenie zaplecza budowy zostaną również zlokalizowane:

- warsztaty,
- magazyny zamknięte,
- place montażowe,
- place składowe,
- parkingi dla sprzętu budowlanego (samochody, dźwigi, koparki itp.).

Magazyny zamknięte i warsztaty będą wykonane jako tymczasowe obiekty (konstrukcja stalowa z obudową z blach osłonowych). Na placu montażowym należy przewidzieć typową wiatę spawalniczą oraz magazyny na narzędzia.

Wszystkie zaplecza zostaną oddzielnie ogrodzone niezależnie od ogrodzenia Terenu budowy oraz oświetlone.

Wykonawca poniesie wszelkie koszty realizacji zaplecza budowy i utrzymania go przez cały czas trwania Robót, oraz rozbiórki i usunięcia zaplecza budowy po zakończeniu Robót.

1.2.3. Zabezpieczenie Terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Terenu budowy oraz Robót poza Terenem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do jego zakończenia i dokonania Odbioru Końcowego przez Zamawiającego oraz Inspektorów. W szczególności Wykonawca zastosuje się do niżej podanych wymagań:

- 1) Wykonawca podejmie wszelkie działania i środki konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa i uniemożliwienia wejścia na Teren budowy osób nieupoważnionych, Wykonawca na czas realizacji Robót wykona tymczasowe ogrodzenie Terenu budowy z zamykanym szlabanem i furtką, oraz zapewni ochronę Terenu budowy,
- 2) Wejście/wjazd na Teren budowy będzie możliwe przy pomocy imiennej przepustki wydanej przez Wykonawcę. Przepustka będzie przykładana do czytnika w celu otwarcia szlabanu i wjazdu na Teren budowy. Dla osób poruszających się pieszo wejście na Teren budowy będzie możliwe poprzez użycie kart do otwarcia kołowrotek. Wejście oraz wjazd gości lub Dostaw na Teren budowy będzie możliwy po wcześniejszym poinformowaniu ochrony o planowanym wjeździe,
- 3) Wejście na Plac budowy będzie wymagało ponownego użycia przepustki imiennej w celu otwarcia kołowrotek wejściowych,
- 4) Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Zamawiającym,
- 5) Wykonawca przygotuje we współpracy z Zamawiającym projekt Terenu budowy
- 6) Wykonawca zabezpieczy i utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy,
- 7) Na polecenie Inspektora Wykonawca niezwłocznie wykona pomiary elektryczne wskazanych obwodów zasilających urządzenia Placu budowy,
- 8) W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, jak np. drogi, przejścia, kładki nad wykopami, osłony i ogrodzenia, znaki i światła sygnalizacji ruchu oraz wszelkie inne, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo Personelu Wykonawcy, Inspektorów oraz Personelu Zamawiającego, w tym osób znajdujących się / pracujących na terenie Bazy MPO. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności (w dzień i w nocy)

tymczasowych urządzeń zabezpieczających, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa,

- 9) Wykonawca wraz z Zamawiającym dokona wizji lokalnej całego Terenu budowy i sporządzi raport, w którym oprócz opisu powinna się znajdować dokładna dokumentacja fotograficzna. Zamawiający wskaże, jakie obiekty istniejące powinny zostać zachowane i ustali z Wykonawcą i ewentualnie właściwym Inspektorem sposób ich zabezpieczenia. Wykonawca zabezpieczy wskazane obiekty.
 - 10) Wykonawca podejmie na własny koszt odpowiednie środki w celu zabezpieczenia dróg prowadzących do Terenu budowy oraz dróg wewnętrznych na Terenie budowy przed uszkodzeniem spowodowanym jego środkami transportu lub jego Podwykonawców i dostawców,
 - 11) Wykonawca, w razie potrzeby będzie odpowiedzialny na swój koszt za wykonanie, utrzymanie i oznakowanie wszelkich dróg tymczasowych niezbędnych do realizacji Robót,
 - 12) Wszelkie kolizje z istniejącą infrastrukturą techniczną należy odpowiednio zabezpieczyć zgodnie z wymogami Polskich Norm, Dokumentacji projektowej i właścicieli,
 - 13) Wykonawca zabezpieczy na czas realizacji Robót, tam, gdzie będzie to wymagane, istniejące tereny zielone w obrębie Terenu budowy, a w przypadku prowadzenia sieci w terenach zielonych dokona ich odtworzenia,
 - 14) Wykonawca odpowiedzialny jest za zapewnienie oświetlenia na Terenie budowy,
 - 15) Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowanie środków bezpieczeństwa i zabezpieczeń przed kradzieżą i aktami wandalizmu przez cały okres trwania Kontraktu,
 - 16) Wykonawca zobowiązany jest przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej,
 - 17) Teren budowy powinien być właściwie oznakowany przez Wykonawcę. Oznakować należy:
 - a) położenie instalacji podziemnych i napowietrznych, z określeniem rodzaju, głębokości położenia,
 - b) granice poszczególnych obiektów wraz z przyległym terenem do pracy sprzętu.
- Oznakowanie terenu powinno pozostać nienaruszone przez cały czas trwania budowy.
- 18) Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego utrzymania w czystości i porządku Terenu budowy. W razie niespełnienia przez Wykonawcę warunków utrzymania Terenu budowy w czystości, Zamawiający zastrzega sobie możliwość zlecenia w/w czynności wykonania prac porządkowych w trybie zastępczym stronie trzeciej i obciążenia kosztami Wykonawcy,

19) Wykonawca w ramach Kontraktu po zakończeniu realizacji Robót uprzątnie Teren budowy, zlikwiduje zaplecze biurowo-socjalne budowy, odtworzy zniszczone podczas Robót chodniki, drogi przejazdowe czy tereny zielone.

Koszt zabezpieczenia Terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w Kwotę Kontraktową podaną w Ofercie Wykonawcy.

1.3. Określenie sposobu Dostawy mediów (wody, energii elektrycznej) dla potrzeb budowy i zaplecza.

Wykonawca będzie miał możliwość odpłatnego korzystania z mediów z infrastruktury technicznej, będącej w posiadaniu Zamawiającego na potrzeby wykonywania Robót, na zasadzie co miesięcznej refaktury, na podstawie faktycznego zużycia, zgodnie z pomiarem podliczników. Wykonawca, w uzgodnieniu z Zamawiającym oraz jeśli będzie to wymagane również z gestorami sieci, wykona na własny koszt przyłącza tymczasowego wody i energii elektrycznej z urządzeniami pomiarowymi dla potrzeb prowadzenia Robót i celów socjalnych. Urządzenia pomiarowe przed montażem muszą zostać przekazane Inspektorowi/Zamawiającemu do akceptacji. Zamawiający wskaże miejsce, z którego Wykonawca będzie mógł pobierać energię elektryczną po zamontowaniu własnego zalegalizowanego urządzenia pomiarowego. Dla potrzeb budowy i celów socjalnych Wykonawca wyposaży zaplecze budowy w tymczasowy zbiornik bezodpływowy ścieków i system przenośnych toalet w ilości odpowiedniej dla liczby personelu. Wykonawca jest odpowiedzialny za ich utrzymanie we właściwym stanie czystości oraz regularny wywóz nieczystości. Obowiązkiem Wykonawcy po wykonaniu wszystkich Robót jest demontaż tymczasowych przyłączy i w/w zbiornika ścieków. Wszelkie koszty związane z doprowadzeniem i zużyciem mediów pokrywa Wykonawca.

Na Teren budowy zostaną doprowadzone (udostępnione) następujące media i wykonane prace wg poniższego zestawienia:

- 1) zapewnienie dróg dojazdowych (wykorzystanie aktualnie użytkowanych ciągów komunikacyjnych na terenie MPO),
- 2) woda — dla potrzeb budowy będzie pobierana po uprzednim opomiarowaniu z wewnętrznej sieci zakładowej w sposób uzgodniony z Zamawiającym,
- 3) energia elektryczna dla potrzeb budowy pobierana będzie po opomiarowaniu z wewnętrznej sieci w sposób uzgodniony z Zamawiającym lub wytwarzana w przewoźnych agregatach prądotwórczych Wykonawcy.

Zamawiający nie gwarantuje, że dostawy mediów odbywać będą się w sposób niezawodny w ilościach wystarczających dla potrzeb Wykonawcy. W przypadku braku możliwości dostaw mediów przez Zamawiającego w ilości wymaganej przez Wykonawcę, Wykonawca własnym kosztem i staraniem pozyska dostęp do mediów z innego źródła.

1.4. Określenie sposobu dojazdu na Teren budowy

Dojazd na Teren budowy odbywać się będzie istniejącymi ciągami komunikacyjnymi, zgodnie z ustaleniami między Zamawiającym oraz Wykonawcą.

1.5. Określenie sposobu łączności

Na etapie budowy łączność telefoniczna realizowaną będzie za pomocą telefonii komórkowej. Tak samo realizowana będzie komunikacja internetowa.

1.6. Określenie sposobu gospodarowania odpadami

W trakcie realizacji obiektów będą powstawały odpady różnego rodzaju jak: gruz budowlany, złom stalowy, nadmiar mas ziemnych, tworzywa sztuczne, węgla mineralna itp., które należy segregować do odpowiednich kontenerów na Placu budowy i wywozić regularnie na z góry ustalone składowiska lub utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Nadmiary ziemi (z wykopów) będą wywożone w miejsca wskazane przez lokalne władze administracyjne. Koszty segregacji oraz zagospodarowania wytworzonych w trakcie Kontraktu odpadów ponosi Wykonawca.

1.7. Ochrona stanu technicznego istniejących obiektów Zamawiającego i istniejących instalacji uzbrojenia terenu

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania wszelkich niezbędnych informacji o istniejącej na Terenie budowy infrastrukturze nadziemnej i podziemnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę budowli, sieci, instalacji i urządzeń podziemnych i naziemnych, znajdujących się na terenie prowadzenia Robót. Wykonawca odpowiedzialny jest za właściwie zabezpieczenie przed uszkodzeniami i oznaczenie w/w mienia na czas prowadzenia Robót. W przypadku naruszenia lub uszkodzenia budowli, urządzeń, sieci, bądź instalacji w trakcie wykonywania Robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych Robót, Wykonawca na swój koszt naprawi uszkodzenia w najkrótszym możliwym terminie, przywracając ich stan do kształtu sprzed uszkodzenia

lub awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia. W przypadku dokonania przez Wykonawcę zniszczeń lub uszkodzeń mienia Zamawiającego, Wykonawca przygotowuje protokół z oględzin uszkodzenia, a następnie protokół z jego naprawy, który przekaze właściwemu Inspektorowi i Zamawiającemu.

Pod nadzorem Inspektorów i Zamawiającego, Wykonawca powinien najpierw ustalić lokalizację wszystkich głównych sieci i instalacji doprowadzających media, narażonych na uszkodzenie w wyniku prowadzonych Robót. Niezależnie od sprawdzenia lokalizacji dla uniknięcia uszkodzeń, konieczne jest przeprowadzenie dokładnych badań w celu wyjaśnienia stanu głównych instalacji, które mogą kolidować z elementami Robót objętych niniejszym PFU. W razie powstania ewentualnych kolizji, Wykonawca w porozumieniu z Zamawiającym i Inspektorami rozważy możliwość wprowadzenia zmian do projektu, lub przemieszczenia trasy istniejącej instalacji doprowadzającej media. Wczesne sprawdzenie i zinwentaryzowanie sieci i instalacji doprowadzających media jest istotne ze względu na umożliwienie wykonania ewentualnych przemieszczeń w trakcie prac budowlanych. W miejscach, gdzie doprowadzenia mediów kolidują z elementami Robót, przemieszczenie trasy powinno zostać uzgodnione przy napotkaniu ich w trakcie wykonywania Robót. Koszty zmian trasy instalacji doprowadzających media obciążają Wykonawcę.

Wykonawca powinien przedsięwziąć stosowne środki ostrożności, mające na celu zapobieganie uszkodzeniu istniejących podziemnych instalacji doprowadzających media i ich podłączeń do budynków. Należy zapewnić tymczasową ochronę wszystkich istniejących instalacji doprowadzających media oraz miejsc podłączenia do budynków, które zostaną całkowicie lub częściowo odsłonięte albo będą w inny sposób narażone na uszkodzenia w związku z wykonywaniem wykopów. W razie wystąpienia szkody Wykonawca winien dokonać naprawy uszkodzonej instalacji. Wykonawca powinien przedsięwziąć wszystkie niezbędne środki ostrożności, tak aby zapobiec uszkodzeniu rurociągów i kabli przez pracujące maszyny i sprzęt.

Rozbiórka bądź usuwanie istniejących urządzeń, elementów infrastruktury, rurociągów lub instalacji będących w eksploatacji jest niedopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowego alternatywnego rozwiązania zaakceptowanego przez Zamawiającego i właściwego Inspektora. Akceptacji Zamawiającego i Inspektorów podlegają także Roboty trwałe i tymczasowe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących obiektów, instalacji i urządzeń.

1.8. Utrzymanie ruchu na Terenie budowy

Roboty objęte zakresem niniejszego PFU będą prowadzone na terenie funkcjonującej Bazy MPO przy ul. Zabranieckiej 4, a w zakresie przyłącza gazowego dodatkowo na terenach sąsiednich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za prawidłową organizację ruchu kołowego na Terenie budowy, z uwzględnieniem zasad obowiązujących na terenie Bazy MPO. Wykonawca będzie współpracował z Zamawiającym i Inspektorami tak, aby zapewnić w czasie trwania Robót dostęp Personelowi Zamawiającego do wszystkich obiektów oraz możliwość bezkolizyjnej, niezakłóconej eksploatacji istniejących obiektów i instalacji. Szczegółowy projekt organizacji ruchu na Terenie budowy, z uwzględnieniem funkcjonowania istniejącej Bazy MPO Wykonawca winien przedstawić w ramach Projektu Organizacji Robót.

1.9. Przechowywanie i składowanie Materiałów i Urządzeń

Tymczasowo składowane Urządzenia i Materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do Robót, należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem oraz wpływem czynników atmosferycznych, tak aby zachowały swoją jakość i właściwości. Tymczasowo składowane Urządzenia i Materiały powinny być dostępne do kontroli przez Zamawiającego i Inspektorów. Wykonawca powinien przewidzieć zlokalizowanie miejsca tymczasowego składowania w obrębie Terenu budowy bądź na terenach przyległych. Miejsce pod tymczasowe składowanie powinno być uzgodnione z Inspektorami i Zamawiającym. Miejsca składowania Materiałów poza Terenem budowy powinno być zorganizowane przez Wykonawcę.

Czas przechowywania Materiałów i Urządzeń należy zminimalizować poprzez właściwe zaplanowanie Dostaw, zgodnie z HRF. Urządzenia i Materiały należy przechowywać zgodnie z instrukcjami producentów. Wszelkie koszty związane z przechowywaniem i zabezpieczeniem Materiałów i Urządzeń ponosi Wykonawca.

1.10. Sprzęt Wykonawcy

Wykonawca dostarczy wszelki sprzęt niezbędny dla przeprowadzenia Robót i dla sprostania wymaganiom Kontraktu. Sprzęt używany do realizacji Robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU oraz Projektu Organizacji Robót wraz z PZJ, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Sprzęt i narzędzia muszą posiadać ważne niezbędne atesty i świadectwa, kontrolne badania okresowe, jeżeli takie są wymagane, a sprzętem mogą się posługiwać wyłącznie osoby do tego uprawnione i przeszkolone, posiadające stosowne zaświadczenia. Wykonawca na potrzeby

realizacji Robót będzie wykorzystywać sprzęt w pełni sprawny i utrzymany w dobrym stanie technicznym, nadającym się do Robót i w takim stanie operacyjnym, żeby Wykonawca mógł realizować Roboty w sposób bezpieczny, terminowy i oszczędny, zgodnie z wymaganiami Kontraktu. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych Robót.

Wykonawca każdorazowo po zakończeniu Robót zabezpieczy sprzęt w celu uniemożliwienia jego użycia przez osoby nieupoważnione.

Zamawiający i Inspektorzy przez cały czas realizacji Robót mają prawo kontrolować stan techniczny całego Sprzętu Wykonawcy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków Kontraktu, bądź niezgodne z przepisami BHP, zostaną przez Inspektorów lub Przedstawiciela Zamawiającego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do Robót z zaleceniem ich usunięcia z Terenu budowy.

Wykonawca będzie obsługiwać, utrzymywać w dobrym stanie technicznym i eksploatować sprzęt na Terenie budowy od daty rozpoczęcia Robót, aż do ich zakończenia. Po zakończeniu Robót Wykonawca usunie Sprzęt Wykonawcy z Terenu budowy.

1.11. Środki transportu Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość Robót, środowisko i właściwości przewożonych materiałów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU oraz Projektem Organizacji Robót wraz z PZJ, który uzyskał akceptację Zamawiającego.

Wykonawca starannie załaduje, przetransportuje, rozładuje i będzie magazynował Materiały lub produkty w sposób zatwierdzony oraz będzie je chronił przed wszelkimi uszkodzeniami i przed narażeniem na niekorzystne warunki pogodowe lub wilgotność w czasie transportu i po Dostawie na Teren budowy. W czasie transportu Materiałów i sprzętu do i z Terenu budowy, Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących dopuszczalnych obciążeń pojazdów dla poszczególnych klas dróg. W przypadku konieczności transportu ładunków o ponadnormatywnym obciążeniu, Wykonawca uzyska na to zgodę od instytucji zarządzającej drogą i powiadomi o tym właściwego Inspektora i Zamawiającego. Wykonawca wg wskazań Inspektorów usunie wszelkie uszkodzenia dróg wynikłe z nadmiernego obciążenia środkami transportu.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego, tak pod względem formalnym jak i bezpieczeństwa. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych obciążeń na oś przy transporcie Materiałów/ sprzętu na i z terenu robót. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji projektowej, PFU i Wymaganiach Zamawiającego, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz drogach wewnętrznych w obszarze Terenu budowy i w jego bezpośrednim sąsiedztwie, stanowiących dojazd do Terenu budowy.

1.12. Personel Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia kierownika budowy oraz właściwych kierowników branżowych dla realizowanych robót w tym szczególności kierownika robót sanitarnych.

Od momentu przystąpienia do Robót przez Wykonawcę, do momentu podpisania Protokołu Odbioru Końcowego, kierownik robót sanitarnych ma obowiązek być stale obecny na Terenie budowy, tj. przez 5 dni w tygodniu (od poniedziałku do piątku, z wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy), w godzinach od 8.00 do 16.00. Dopuszczalna jest zmiana godzin pracy po uprzednim uzgodnieniu z Zamawiającym. Zamawiający dopuszcza również sporadyczną pracę zdalną kierownika robót sanitarnych w ilości dni nie większej niż 2 dni w miesiącu, kiedy obecność osobista na Terenie budowy nie jest niezbędna (np. gdy nie odbywają się spotkania tematycznie związane z zakresem branży sanitarnej, nie są zaplanowane prace w branży sanitarnej lub nie są zaplanowane odbiory).

2. Wymagania Zamawiającego w zakresie branży technologicznej

2.1. Informacje ogólne

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie wymagań Zamawiającego w stosunku do zastosowanych urządzeń wchodzących w skład Stacji CNG oraz udzielenie niezbędnych informacji służących do zaprojektowania i Wybudowania na wymaganym przez Zamawiającego poziomie technicznym i funkcjonalnym przedmiotowej inwestycji.

Stacja CNG będzie zasilana sprężonym gazem ziemnym CNG tabor samochodowy używany przez MPO, którego źródłem będzie gazociąg PSG Sp. z o.o. W momencie oddania

do użytkowania „Instalacji recyklingu organicznego poprzez fermentację bioodpadów z produkcją biometanu”, priorytetowym źródłem zasilania stacji stanie się Biometan z przedmiotowej instalacji. Zasilanie z sieci gazowej PSG Sp. z o.o. będzie realizowane w przypadku planowanych postojów instalacji recyklingu lub w przypadku jej awarii. Przejście z jednego źródła zasilania na drugie i odwrotnie powinno odbywać się w sposób automatyczny. Rozwiązanie takie zapewnia trwałość i niezawodność działania, oraz eksploatacji Stacji CNG, a tym samym gwarantuje, że zasilanie pojazdów samochodowych odbywać się będzie w sposób ciągły i nie będzie powodować zbytecznych postojów.

2.2. Wymagania Zamawiającego w zakresie dostarczanych elementów Stacji CNG

- 1) Całe wyposażenie, elementy, przewody i połączenia powinny być dostarczone i zrealizowane przez Wykonawcę i spełniać wymagania dotyczące typu i wykonania odpowiedniego do przeznaczenia, dla całego zakresu ciśnienia, rodzaju gazu, temperatur oraz obciążeń, które mogą wystąpić podczas normalnych i ekstremalnych pogodowo warunków pracy. Tam, gdzie jest to wymagane muszą być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami. Powinny być montowane i użytkowane zgodnie z instrukcjami producenta,
- 2) Stacja będzie pracować w zakresie temp. zewnętrznych od -30°C do + 40°C,
- 3) Urządzenia stacji muszą posiadać obudowę zabezpieczającą przed dostępem osób postronnych,
- 4) Zastosowane Materiały i Urządzenia muszą posiadać wymagane świadectwa i atesty dopuszczające Urządzenia do pracy na terenie Polski oraz szczegółowy opis obsługi i konserwacji w języku polskim,
- 5) Cała stacja wraz z osprzętem musi spełniać warunki bezpieczeństwa pracy w strefie zagrożonej wybuchem,
- 6) Zastosowane Materiały i Urządzenia muszą gwarantować trwałą i niezawodną pracę w całym zakresie dopuszczalnych obciążeń występujących w warunkach eksploatacji stacji,
- 7) Urządzenia, przewody rurowe i armatura oraz ich połączenia muszą zapewniać trwałą szczelność instalacji, a ich rozmieszczenie powinno umożliwiać łatwą kontrolę i możliwości konserwacji Stacji CNG,
- 8) Materiały użyte do budowy Stacji CNG muszą spełniać kryteria stosownie do warunków pracy poszczególnych Urządzeń. Zastosowane Materiały muszą

odpowiadać temperaturom roboczym w zakresie od -29°C do +49°C, o ile nie ma innych wymagań szczegółowych wynikających ze względów technologicznych,

- 9) Konstrukcja Stacji CNG oraz jej poszczególne Urządzenia i wyposażenie powinny spełniać wymagania Rozporządzenia 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) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t.j. Dz.U. 2023 poz. 822),
- 10) Poszczególne podzespoły i przewody ciśnieniowe stacji muszą być wyposażone w Urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego,
- 11) Podzespoły uszkodzone, po usunięciu przyczyny uszkodzenia nie mogą się samoczynnie włączyć – konieczne jest wcześniejsze, ręczne odblokowanie Urządzeń zabezpieczających,
- 12) Przed ponownym włączeniem Urządzeń zabezpieczających odpowiednie elementy funkcjonalne muszą powrócić do położenia wyjściowego,
- 13) Stacja CNG musi być bezwzględnie wyposażona w ręczny zawór odcinający dopływ gazu ziemnego do Urządzeń oraz główny wyłącznik prądu. Zastosowana do tego celu armatura powinna umożliwić w pewny sposób odcięcie dopływu gazu. Zawór taki oraz wyłącznik powinny być odpowiednio oznaczone,
- 14) Na Stacji CNG podłączonej do sieci gazowej muszą być zainstalowane zabezpieczenia przed przepływem wstecznym oraz Urządzenia odcinające dopływ gazu, gdy sprężarka wyłączy się lub zadziałają Urządzenia zabezpieczające,
- 15) Urządzenia bezpieczeństwa powinny być niezależne od innych funkcji i tak zaprojektowane, aby zapewniały odpowiednie i niezawodne zadziałanie.
- 16) Urządzenia bezpieczeństwa muszą posiadać deklarację zgodności określoną wymaganiami normy (PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010),
- 17) Na przewodach roboczych i pomiarowych instalacji Urządzeń bezpieczeństwa i Urządzeń zabezpieczających nie wolno instalować żadnych innych zaworów ani innej aparatury, które mogłyby spowodować wyłączenie lub wadliwe działanie ww. Urządzeń,

- 18) Zawory bezpieczeństwa powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 4126-1:2013-12 „Urządzenia zabezpieczające przed nadmiernym ciśnieniem. Część 1: Zawory bezpieczeństwa”,
- 19) Należy zapewnić możliwość kontroli poprawności działania Urządzeń bezpieczeństwa i Urządzeń zabezpieczających (możliwa jest taka kontrola również poza instalacją),
- 20) Należy dostarczyć pomocnicze Urządzenia bezpieczeństwa Stacji CNG w tym przynajmniej:
 - a) automatyczny awaryjny zawór odcinający gaz od: dystrybutora, Sprężarki CNG, bufora gazu CNG,
 - b) awaryjny wyłącznik zasilania energii elektrycznej,
- 21) Zawory bezpieczeństwa powinny umożliwiać odprowadzenie gazu do atmosfery, a przewody odgazowujące powinny być:
 - a) skierowane do góry ze swobodnym wylotem,
 - b) zaprojektowane tak, aby wyeliminować niekorzystne efekty warunków pogodowych (deszcz, śnieg, grad, kondensacja pary, obce ciała, rdza itp.),
- 22) Wypływ gazu ziemnego z nadmiarowych Urządzeń bezpieczeństwa powinien następować w bezpiecznym miejscu, na zewnątrz, na wysokości co najmniej 3 metrów powyżej gruntu lub przynajmniej 1 metr powyżej obudowy instalacji,
- 23) Niedopuszczalne jest stosowanie przewodów spełniających równocześnie funkcje przewodów wydmuchowych, rozprężających i przewietrzających,
- 24) Dystrybutor powinien być wyposażony w niezależnie pracujące Urządzenie bezpieczeństwa, które zapewni, iż ciśnienie gazu w zbiornikach tankowanego pojazdu nie przekroczy maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia (20MPa) oraz manometr umożliwiający obsłudze obserwację poziomu ciśnienia w trakcie tankowania,
- 25) Urządzenie do wydawania paliwa (dystrybutor) musi być wyposażone w armaturę odcinającą umożliwiającą odłączenie od instalacji w celu przeprowadzenia bezpiecznej obsługi i konserwacji,

Pod względem technologicznym Stacja CNG składać się będzie z:

- 1) Przyłącza gazowego wykonanego z PE 100 RC SDR 17,6 o średnicy 110 mm,
- 2) Stacji pomiarowej typu U-1,
- 3) Adsorpcyjnej instalacji osuszania gazu o przepustowości minimalnej 600Nm³/h,

- 4) Sprężarki gazu w fabrycznej obudowie dźwiękochłonnej o wydajności 300Nm³/h i max. ciśnieniu tłoczenia 25 MPa, sztuk 3. (dwie sprężarki mogą pracować równolegle, trzecia w rezerwie);
- 5) Bufora gazu CNG, wyposażonego w wiązkę butli wysokociśnieniowych, które stanowić będą jeden bufor o całkowitej pojemności wodnej do 10 000 litrów, lecz nie mniej niż 9000 litrów,
- 6) Dwóch oddzielnie usytuowanych dystrybutorów gazu CNG wyposażonych w przyłącza tankujące NGV2 (do poj. ciężarowych) – 3 szt. i 1 przyłączy NGV1.
- 7) instalacji i orurowania gazowego poszczególnych elementów stacji.

Uwaga:

Punkt 1) i 2) będą realizowane w uzgodnieniu z Polską Spółką Gazownictwa Sp. z o.o. w ramach warunków przyłączenia do sieci gazowej.

2.3. Parametry techniczne

2.3.1.Charakterystyka danych wejściowych do projektowania

1) Gaz ziemny zasilający Stację CNG

Gaz ziemny zasilający Stację CNG należy do grupy gazów wysokometanowych symbol E (ciepło spalania od 38,0 MJ/m³).

Ciśnienie gazu panujące w punkcie dostarczenia i odbioru paliwa zawiera się w granicach od 100[kPa] do 400 [kPa], czyli jest ciśnieniem średnim zgodnie z definicją podaną w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640).

2) Gaz ziemny CNG

Gaz sprężony do ciśnienia ok. 25 MPa. Wartość energetyczna 1 m³ gazu w warunkach normalnych (Nm³) jest w przybliżeniu równa 1 litrowi benzyny. Masa 1 Nm³ gazu ziemnego wynosi w przybliżeniu 0,7 kg.

3) Biometan

Jest to odnawialne paliwo gazowe będące oczyszczoną formą Biogazu. Biogaz powstaje w wyniku rozkładu materii organicznej w warunkach beztlenowych, a jego głównym składnikiem energetycznym jest metan. Po odpowiednim oczyszczeniu Biogazu, uzyskiwany jest gaz spełniający wymogi jakościowe paliwa gazowego wysokometanowego grupy E zwany biometanem. Ma on właściwości zbliżone do gazu ziemnego.

4) BioCNG

Jest to Biometan poddany procesowi oczyszczenia, osuszenia, nawonienia i sprężenia do ciśnienia 220-250 bar.

2.3.2. Projektowana przepustowość instalacji CNG

Projektowaną instalację CNG należy zaprojektować na przepustowość równą 600Nm³/h. Natomiast same sprężarki gazu CNG należy dobrać na przepustowość 300 Nm³/h. Sprężarki pracować będą naprzemiennie, 24h/dobę. Sprężarki mają mieć możliwość pracy równoległej (max. dwie sprężarki pracują jednocześnie), jak i oddzielnie (pojedynczo).

2.3.3. Wymagania jakościowe CNG

Gaz ziemny jako paliwo silnikowe winien spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Energii z dnia 30 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań jakościowych dla sprężonego gazu ziemnego (CNG). (Dz.U. 2016 poz.1094)

2.3.4. Opis procesu technologicznego na Stacji CNG

Procesy technologiczne na projektowanej Stacji CNG polegać będą na osuszeniu gazu, następnie jego sprężaniu, przechowywaniu w zbiornikach buforowych oraz dystrybucji, czyli tankowaniu pojazdów samochodowych tym paliwem wraz z rejestracją ilości wydawanego paliwa.

Gaz ziemny dla potrzeb Stacji CNG dostarczany będzie projektowanym przyłączem gazowym PE 100 RC SDR 17,6 o średnicy 110 mm. Dostarczany gaz ziemny będzie w pierwszej kolejności opomiarowany w stacji pomiarowej typu U-1. Pomiar ilości przepływającego gazu realizowany będzie za pomocą gazomierza rotorowego G160 DN 80 o zakresowości 1:50. Miejsce rozgraniczenia sieci gazowej PSG Sp. z o.o. i instalacji odbiorcy przyłączanego stanowi Armatura odcinająca, lokalizacja: za zespołem gazowym na terenie posesji. Głównym elementem Stacji CNG będą napędzane energią elektryczną sprężarki, w których następować będzie sprężanie gazu ziemnego od ciśnienia panującego w sieci dystrybucyjnej do ciśnienia max wynoszącego 25 MPa.

Przed sprężeniem gaz ziemny kierowany będzie do instalacji adsorpcyjnej osuszania gazu, w której usuwana jest woda z jego składu. Proces ten ma ważne znaczenie, ponieważ gaz ziemny przeznaczony jako paliwo do pojazdów samochodowych musi spełniać bardziej rygorystyczne wymagania, co do zawartości wody, niż gaz przeznaczony do celów komunalnych. Proces osuszania zrealizowany będzie poprzez zastosowanie zbiornika wypełnionego materiałem sorpcyjnym (sita molekularne). Przepływający przez złożo sorpcyjne gaz będzie oddawał wodę złożu, a tym samym radykalnie obniżał swój punkt rosy. Temperatura punktu rosy wody gazu pod ciśnieniem powinna być co najmniej o 5°C niższa

od najniższej spodziewanej temperatury otoczenia podczas eksploatacji przy maksymalnym ciśnieniu roboczym.

Przed i za zbiornikiem wypełnionym materiałem sorpcyjnym zamontowane będą odpowiednie filtry cząstek stałych.

Gaz wpływający do sprężarki przepływa w pierwszej kolejności przez elektrozawór, sterowany przez komputer, który z kolei podłączony jest do systemu detekcji gazu i w razie otrzymania jakichkolwiek impulsów alarmowych wewnętrznych bądź zewnętrznych zamyka zawór przed stacją. W dalszej kolejności gaz przepływa przez filtry następnie płynie do zbiornika wyrównawczego a potem do reduktora. Bardzo ważne jest aby na pierwszy stopień sprężania płynął gaz zawsze o tym samym ciśnieniu. Nad całym procesem czuwa komputer pobierający informacje z aparatury kontrolno-pomiarowej, odnośnie ciśnienia przed i po sprężeniu. Odpowiednio zaprogramowany komputer steruje również pracą wszystkich zaworów odcinających i nadmiarowych.

W procesie tankowania, do okresowego przechowywania gazu, będą wykorzystywane stalowe, wysokociśnieniowe zbiorniki określane jako bufor CNG. Zadaniem tego bufora będzie m. in. wyrównanie i kompensacja ciśnienia na odcinku między sprężarką a dystrybutorem. W połączeniu z panelem sterowania, bufor CNG będzie odpowiadał za stabilizację poziomu ciśnienia sprężonego gazu oraz za odpowiednie, sekwencyjne napełnianie zbiorników samochodowych podczas pracy sprężarek. Dodatkowo, zależnie od pojemności, bufor będzie umożliwiał również tankowanie CNG bez konieczności każdorazowego uruchamiania sprężarek.

Bufor CNG składać się będzie z jednej lub kilku połączonych ze sobą wiązek butli stalowych o dopuszczonym ciśnieniu roboczym (WP) do 30 MPa i zakładanej pojemności wodnej (od 9 000 do 10 000 l). Proces tankowania odbywać się będzie za pośrednictwem panelu sterowania. Zależnie od ciśnienia w zbiornikach pojazdu, tankowanie odbywa się poprzez 3-stopniowe ich napełnianie do poziomu wyrównującego ciśnienie przewidziane dla każdego z segmentów (np. 140/180/200 MPa). Po osiągnięciu maksymalnego, dopuszczalnego ciśnienia w zbiornikach samochodu (200 MPa), proces tankowania samoczynnie zostaje zatrzymany.

Bezpośrednie napełnianie zbiorników samochodowych odbywać się będzie w sposób całkowicie hermetyczny, bez emisji metanu do atmosfery. Dystrybutor CNG za pośrednictwem węża, wyposażony w odpowiednio zaprojektowany króciec przyłączeniowy będzie połączony z gniazdem tankowanego pojazdu. Konstrukcja króćca, za pośrednictwem przewodu

zwrotnego, pozwala na odprowadzenie do bufora CNG ew. pozostałości sprężonego gazu, jaki może się ulatniać w momencie rozłączenia króćca z gniazdem.

2.4. Wymagania stawiane Urządzeniom i sprzętowi Stacji CNG

Wszystkie urządzenia, zespoły oraz moduły technologiczne stosowane w instalacjach sprężania, magazynowania i dystrybucji sprężonego gazu ziemnego, dostarczane będą jako nierekombinowane tj. jako wyroby fabrycznie kompletne i Fabrycznie nowe, w pełni skonfigurowane i wyposażone przez producenta. Urządzenia te muszą spełniać wymagania Dyrektywy 2014/68/UE (PED) w zakresie urządzeń ciśnieniowych, posiadać oznakowanie CE, deklaracje zgodności oraz dokumentację techniczną potwierdzającą integralność konstrukcyjną i zgodność z wymaganiami zasadniczymi.

2.4.1. Rurociąg zasilający Stację CNG

Charakterystyka techniczna:

- | | |
|--|------------------------|
| 1) Rodzaj rurociągu | rurociąg stalowy, |
| 2) Średnica rurociągu | DN 100, |
| 3) Max. ciśnienie robocze | 400kPa, |
| 4) Min. ciśnienie robocze | 100kPa, |
| 5) Przepustowość | 600Nm ³ /h, |
| 6) Temperatura dopuszczalna | -29/+49°C, |
| 7) Długość rurociągu od stacji pomiarowej
do sprężarek gazu | ok. 25 m. |

Wymagania stawiane rurociągowi zostały przedstawione w Rozdziale III, Punkt 3 Wymagania Zamawiającego w zakresie branży mechanicznej.

2.4.2. Stacja pomiarowa gazu

Gaz ziemny przeznaczony do sprężania zostanie opomiarowany w stacji pomiarowej typu U-1. Realizacja stacji pomiarowej wraz z gazociągiem przyłączeniowym zgodnie z uzyskanymi warunkami przyłączenia do sieci gazowej leżą po stronie PSG.

2.4.3. Instalacja osuszania gazu

W skład instalacji osuszania gazu będzie wchodzić:

- filtr wstępny,
- osuszacz adsorpcyjny,
- filtr końcowy.

Zadaniem filtra wstępnego jest usunięcie ze strumienia gazu ewentualnej pary wodnej będącej ponad stan nasycenia, jak również zanieczyszczeń stałych. Jego zastosowanie zwiększa czasokres wymiany złoża adsorpcyjnego w osuszaczu.

Właściwy proces osuszania gazu będzie realizowany w osuszaczu. Będzie to zbiornik wypełniony materiałem sorpcyjnym - sitem molekularnym, który posiada silne właściwości higroskopijne w stosunku do pary wodnej. Po utraceniu właściwości higroskopijnych wymagana jest jego wymiana. Częstotliwość wymiany uzależniona jest od temperatury punktu rosy gazu sieciowego oraz wolumenu tankowanego paliwa CNG.

Zadaniem filtra końcowego jest usunięcie ze strumienia gazu ewentualnych drobin złoża sorpcyjnego porwanego przez przepływający gaz.

Instalacja osuszania gazu spełniać będzie następujące wymagania:

- 1) Max. ciśnienie robocze 400kPa,
- 2) Min. ciśnienie robocze 100kPa,
- 3) Ciśnienie obliczeniowe 1,6 MPa,
- 4) Przepustowość min. 600Nm³/h,
- 5) Temperatura dopuszczalna -29/+49°C,
- 6) Średnica nominalna króćców wlotowych DN 100.
- 7) Filtr wstępny i końcowy - powinny charakteryzować się stopniem filtracji nie gorszym niż 1 μ (mikron) przy stopie filtracji 98,9%.
- 8) Osuszacz adsorpcyjny – musi gwarantować uzyskanie temperatury punktu rosy wody gazu pod ciśnieniem o co najmniej o 5°C mniejszej od najniższej spodziewanej temperatury otoczenia podczas eksploatacji przy maksymalnym ciśnieniu roboczym.

2.4.4. Sprężarka gazu CNG

Sprężarka gazu CNG będzie spełniać następujące wymagania:

- 1) Ciśnienie ssania w zakresie co najmniej 100 - 350 kPa,
- 2) Ciśnienie tłoczenia 25 MPa,
- 3) Wydajność nominalna 300 Nm³/h,
- 4) Minimalna temperatura wlotowa gazu +7 °C,
- 5) Gwarancja max. zużycie energii elektrycznej (energochłonność) nie więcej niż 0,28 kWh/Nm³
- 6) Ilość 3 szt.
- 7) Sprężarki dostosowane do pracy ciągłej (24h/doba)
- 8) Wymagana jest sprężarka działająca z maksymalną efektywnością energetyczną wynoszącą $\leq 0,28 \text{ kWh/Nm}^3$, bez regulacji w zakresie ciśnienia na wejściu 100 - 350 kPa, przy ciśnieniu ponad 350 kPa dopuszcza się instalację regulacji ciśnienia.
- 9) Zabudowa fabryczna

Ponadto Zamawiający wymaga, aby:

- 1) Wraz ze sprężarką dostarczyć dźwiękochłonną wykonaną fabrycznie obudowę agregatu sprężarkowego gwarantującą poziom hałasu max. 75 dBA w odległości 1m, wyposażoną w system wentylacji, sygnalizacji awarii, detekcji gazu, ogrzewaną (o ile przewidują to zastosowane Urządzenia) oraz:
 - a) instalację odzysku gazu ze sprężarki,
 - b) automatyczny system zrzutu kondensatu,
 - c) czerpnię powietrza do schładzania sprężarki,
 - d) filtry do dokładnego oczyszczania gazu z zanieczyszczeń mechanicznych powinny charakteryzować się stopniem filtracji nie gorszym niż 1µm przy stopniu filtracji 98,9%,
 - e) filtry do separacji oleju na wyjściu ze sprężarki,
- 2) Sprężarka gazu spełniała wymagania „Dyrektywy Maszynowej” 2006/42/WE, „Dyrektywy PED” 2014/68/UE oraz „Dyrektywy ATEX 114” 2014/34/UE. Dla sprężarki gazu powinna być wydana „Deklaracja zgodności” i oznaczenie zgodności CE,
- 3) Sprężarki stosowane na Stacji CNG były przystosowane do sprężania gazu ziemnego i Biometanu,
- 4) Sprężarkę wraz z obudową, przeznaczoną do montażu na zewnątrz właściwie zabezpieczyć przed warunkami atmosferycznymi, by zapewnić bezpieczną i niezawodną pracę,

- 5) Elementy stacji, które mogą wymagać regulacji w czasie obsługi, pracy i konserwacji były łatwo dostępne,
- 6) Sprężarka była wyposażona w odpowiednie Urządzenie, które chroni instalacje przed niedopuszczalną pulsacją ciśnienia. Sprężarka zostanie wyposażona w zbiorniki wyrównawcze, które służyć będą również jako zbiorniki zrzutowe, do których odprowadzane będą gazy po rozprężeniu z obszarów wysokiego ciśnienia,
- 7) Zbiorniki wyrównawcze były wyposażone w zawór bezpieczeństwa połączony z wydmuchem do atmosfery. Podczas normalnej pracy instalacji nie może nastąpić zadziałanie tego zaworu,
- 8) Każdy stopień sprężania był wyposażony w Urządzenia bezpieczeństwa do zabezpieczenia przed nadmiernym ciśnieniem (np. przez zawór bezpieczeństwa),
- 9) Instalacja sprężarki była wyposażona we wskaźniki następujących parametrów:
 - a) ciśnienie wlotowe (wejściowe),
 - b) temperatura wylotowa po ostatnim stopniu sprężania oraz stosownie do potrzeb,
 - c) ciśnienie/poziom smarowania,
 - d) poziom ciśnienia oleju hydraulicznego,
 - e) temperatura płynu chłodzącego.
- 10) Na ostatnim stopniu zabudowany był zawór bezpieczeństwa, który może mieć odprowadzenie do atmosfery lub do zbiornika zrzutowego. Zbiornik taki powinien mieć własny zawór bezpieczeństwa,
- 11) Obudowa, w której umieszczono agregat sprężarkowy posiadała:
 - a) wentylację grawitacyjną zapewniającą odpowiednią wymianę powietrza uniemożliwiającą powstanie atmosfery wybuchowej,
 - b) dodatkową awaryjną wentylację wywiewną, uruchamianą od wewnątrz i z zewnątrz obudowy, zapewniającą wymianę powietrza dostosowaną do jego przeznaczenia,
 - c) stałą instalację do wykrywania niebezpiecznego stężenia gazu w powietrzu,
 - d) Wentylacja awaryjna nie może dopuścić do gromadzenia się gazu o koncentracji przekraczającej 10% dolnej granicy wybuchowości - wentylacja musi wówczas włączyć się automatycznie.
- 12) Instalacja sprężarki była wyposażona w Urządzenia zapewniające bezpieczną pracę w następujących warunkach:
 - a) zbyt niskie/wysokie ciśnienie wlotowe gazu,
 - b) zbyt wysokie ciśnienie wylotowe gazu,

- c) zbyt wysoka temperatura gazu na ostatnim stopniu sprężania oraz stosownie do potrzeb:
- d) zbyt wysoka temperatura oleju,
- e) zbyt niski poziom oleju,
- f) zbyt wysoka temperatura płynu chłodzącego.

Możliwe jest branie pod uwagę innych niekorzystnych warunków.

- a) Należy zapewnić wskaźniki sygnalizujące włączenie zasilania elektrycznego i pracy silnika.
- b) Sprężarka powinna wyłączyć się bezpiecznie w przypadku utraty zasilania energią elektryczną

13) Na sprężarce było umieszczone przez producenta, w widocznym miejscu, oznaczenie zgodności CE – zgodnie z Dyrektywą EC odnoszącą się do sprężarek, ponadto na tablicy znamionowej powinny być czytelnie i trwale umieszczone informacje zawierające:

- a) identyfikację producenta, a gdy producent jest spoza UE – również upoważnionego przedstawiciela w krajach UE,
- b) rok produkcji,
- c) oznaczenie sprężarki: typ, seria lub identyfikator partii i/lub numer seryjny,
- d) istotne ograniczenia, jak max ciśnienie i temperatura,
- e) moc znamionowa w kW i napięcie zasilania w V,

14) Sprężarki były dostarczone z pełnymi instrukcjami instalacyjnymi, instrukcjami obsługi i użytkowania w języku polskim, w których powinny być niezbędne informacje umożliwiające ich prawidłową i bezpieczną eksploatację (m.in. nominalne ciśnienia zasilania, nastawy Urządzeń zabezpieczających, itp.),

15) Sprężarka była wyposażona w kompletną instalację elektryczną i AKPiA wraz z zabudowaną szafą sterowniczą z wyświetlaczem funkcji w języku polskim, sterowanie stacji będzie odbywać się z pomiarem istotnych parametrów eksploatacyjnych dotyczących pracy Stacji CNG,

16) Dopuszcza się sprężarki bezsmarowe lub bezolejowe z powodu eliminacji potencjalnych problemów z zawartością oleju w gazie (w instalacji gazowej) na wyjściu ze sprężarki i w samochodach,

2.4.5. Bufor gazu sprężonego CNG

Bufor gazu sprężonego CNG będzie spełniać następujące wymagania:

- a) Ciśnienie robocze 25 MPa,
- b) Pojemność wodna do 10 000 litrów, ale nie mniej niż 9000 litrów.

Ponadto Zamawiający wymaga, aby:

1. Bufor gazu został dostarczony z panelem sekwencji tankowania – sterownikami pierwszeństwa, kolejności i ciśnienia napełniania,
2. Bufor został zabudowany w sposób zapewniający ochronę przed warunkami atmosferycznymi i dostępem osób nieupoważnionych,
3. Umożliwiał swobodny dostęp do poszczególnych butli podczas czynności kontrolnych Urząd Dozoru Technicznego,
4. Podstawa Urządzenia była tak zaprojektowana, aby uniemożliwić gromadzenie się zanieczyszczeń stałych i ciekłych pod spodem zbiorników buforowych,
5. Zbiorniki buforowe oraz ich wyposażenie spełniały wymagania normy PN-EN 13445-1:2021-10 „Nieogrzewane płomieniem zbiorniki ciśnieniowe. Część 1: Wymagania ogólne”,
6. Każdy pojedynczy bufor (butla lub zestaw butli – w przypadku połączenia pojedynczych butli dla utworzenia zbiornika buforowego) posiadał możliwość indywidualnego odcięcia. Zawór odcinający musi być łatwo dostępny,
7. Zawory od zbiorników ciśnieniowych zamontowane zostały zgodnie z normą PN-EN ISO 13341:2010 „Butle do gazów. Montaż zaworów do butli do gazów”,
8. Zbiorniki buforowe zostały zabezpieczone przed przekroczeniem maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia roboczego przy pomocy Urządzeń zabezpieczających i zaworów bezpieczeństwa. Wielkość wypływu powinna zapewniać kontrolowaną dekompresję instalacji,
9. W przypadku butli stalowych każdy pojedynczy zbiornik posiadał będzie Urządzenie uwalniania ciśnienia przy temperaturze ok.100°C, aby zapewnić kontrolowane odprężenie zbiornika w przypadku pożaru. W przypadku stosowania butli ciśnieniowych wykonanych z innych materiałów, powinno być udowodnione, że zawór bezpieczeństwa zadziała przed zniszczeniem materiału spowodowanym wysoką temperaturą pożaru.
10. Dla każdego zestawu butli zamontowany był manometr,
11. Zbiorniki buforowe posiadały informację o parametrach technicznych oraz instrukcję obsługi, konserwacji, montażu i eksploatacji.

2.4.6. Dystrybutor CNG

Dystrybutor CNG spełniać będzie następujące wymagania:

- 1) Dopuszczalne ciśnienie robocze 25,0 MPa,
- 2) Temperatura tankowanego gazu poniżej plus 40 °C,
- 3) Filtracja z cząstek stałych 1 µm,
- 4) Minimalny przepływ gazu dla króćca NGV1 - 40 kg/min; dla króćca NGV2 – 65 kg/min
(przy napełnianiu pustego zbiornika o pojemności > 100 l),
- 5) Ilość węży 2 szt.
- 6) Niezależne układy pomiarowe dla każdej linii tankowania

Ponadto Zamawiający wymaga, aby:

- 1) Dystrybutor spełniał wymagania dotyczące stref zagrożenia wybuchem w jakich się znajduje,
- 2) Gaz był dozowany jedynie przez Urządzenie wyposażone w następujące elementy zabezpieczające:
 - a) układ zrywny (siła rozłączenia Urządzenia zrywnego powinna być znacząco mniejsza niż wytrzymałość na zrywanie przewodu i złącza od strony pojazdu w każdym kierunku),
 - b) zawór awaryjnego wyłączenia, który powinien być umieszczony na dystrybutorze i odpowiednio zabezpieczony przed jego niezamierzonym uruchomieniem,
 - c) automatyczny pomiar ilości CNG (masowy),
 - d) manometr ciśnienia tankowanego gazu na dystrybutorze umieszczony w widocznym dla obsługi miejscu,
 - e) automatyczne zatrzymanie tankowania po osiągnięciu ciśnienia 20 MPa w zbiornikach pojazdu,
 - f) wyświetlacz danych napełniania wyrażony w kg, do 2 miejsc po przecinku.
- 3) Wąż był odpowiedni do gazu ziemnego i Biometanu w normalnych warunkach pracy. Należy stosować węże, które odprowadzają ładunki elektrostatyczne,
- 4) Wąż do tankowania był giętki i odporny na uszkodzenia mechaniczne. Powinien być tak zamocowany, aby nie ulegał załamaniom i ścieraniu, a gdy nie jest używany powinien być bezpiecznie złożony i nie powinien mieć kontaktu z podłożem. Nie powinien wystawać poza obrys dystrybutora na odległość większą niż 200mm,
- 5) Wąż miał odpowiednią długość umożliwiającą zatankowanie pojazdu ciężarowego,
- 6) Wąż tankowania miał ciśnienie rozerwania co najmniej 1,5 razy większe niż maksymalne dopuszczalne ciśnienie pracy,
- 7) Na wężu znajdowało się oznaczenie dotyczące roku produkcji, ciśnienia rozerwania, identyfikacji producenta,
- 8) Dopuszczalny przez producenta, okres użytkowania węża nie był krótszy niż 3 lata,
- 9) Połączenia węża wytrzymywały siły liniowe 20% większe niż siła potrzebna do zadziałania Urządzenia zrywnego i ciśnienia rozerwania węża.

2.5. Uruchomienie i nadzór nad uruchomieniem

2.5.1. Badania kontrolne przed Rozruchem – wymagania ogólne

Rozruch należy rozpocząć od wykonania prac przygotowawczych, tzw. prób przedrozruchowych, które powinny objąć swoim zakresem: zapoznanie się ze stanem budowy, dokumentacją techniczną i Dokumentacją budowy, sprawdzenie zgodności wykonania instalacji i urządzeń z Dokumentacją projektową, sprawdzenie gotowości urządzeń do uruchomienia (pod względem technicznym i pod względem BHP i ppoż.), sprawdzenie i ocena kwalifikacji pracowników oddelegowanych przez Zamawiającego w celu szkolenia eksploatacyjnego.

Przygotowanie do prób przedrozruchowych obejmuje:

- 1) Sprawdzenie zawartości i kompletności Dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji obsługi i konserwacji dostarczonych zgodnie z Wymaganiami Zamawiającego wraz z uzyskaniem pisemnej akceptacji Dokumentacji powykonawczej przez Inspektorów i Zamawiającego.
- 2) Sprawdzenie kompletności i poprawności wykonania Robót podlegających próbom poprzez weryfikację ich zgodności z Dokumentacją projektową.
- 3) Sprawdzenie montażu instalacji podlegającej próbom w zakresie usytuowania i zamontowania elementów instalacji, wykonania połączeń, zamocowań.
- 4) Sprawdzenie stanu wyposażenia instalacji i urządzeń w materiały eksploatacyjne (smary, płyny eksploatacyjne).
- 5) Sprawdzenie czystości i drożności elementów dostępnych instalacji
- 6) Wykonanie wszystkich czynności dla urządzeń i wyposażenia seryjnego zgodnie z wymaganiami DTR i fabrycznych instrukcji obsługi i eksploatacji dla tej fazy uruchomienia.

Zakres prób rozruchowych obejmuje:

- 1) Sprawdzenie właściwego ciśnienia zasilania sprężarek gazowych gazem ziemnym,
- 2) Sprawdzenie zasilania energii elektrycznej sprężarek i dystrybutorów
- 3) Sprawdzenie właściwego przepływu gazu ziemnego przez adsorpcyjną instalację osuszania gazu
- 4) Sprawdzenie skuteczności osuszania gazu ziemnego
- 5) Sprawdzenie wyświetlanych parametrów na dystrybutorze gazu CNG
- 6) Podstawowe czynności Rozruchu mechanicznego:
 - a) sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,

- b) sprawdzenie działania armatury,
 - c) sprawdzenie poprawności montażu sprężarek gazu CNG i urządzeń
 - d) sprawdzenie działania układu automatyki po zaniku napięcia zasilania sieciowego.
 - e) dokładne zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń.
- 7) Przed uruchomieniem sprężarek gazu CNG należy sprawdzić, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, smarowanie, chłodzenie, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym. Należy sprawdzić działanie układu automatyki po zaniku napięcia zasilania sieciowego.
- 8) Sprawdzenie skuteczności działania wszystkich elementów załączania, sterowania i regulacji.
- 9) Wykonanie wszystkich czynności dla urządzeń i wyposażenia seryjnego zgodnie z wymaganiami DTR i fabrycznych instrukcji obsługi i eksploatacji dla tej fazy uruchomienia.

2.5.2.Rozruch

- 1) Celem Rozruchu jest potwierdzenie pełnej sprawności kompletnej instalacji pod pełnym obciążeniem, ustalenie optymalnych parametrów technologicznych instalacji oraz potwierdzenie osiągnięcia wymaganych Parametrów Gwarantowanych określonych w Wymaganiach Zamawiającego. Zadaniem Rozruchu technologicznego jest przede wszystkim:
 - a) sprawdzenie działania pracy sprężarek gazu CNG w warunkach ich pełnego obciążenia,
 - b) skontrolowanie prawidłowości pracy urządzeń mechanicznych i elektrycznych, optymalizacja i prawidłowość sterowania oraz automatyki,
 - c) potwierdzenie osiągnięcia Parametrów Gwarantowanych i gotowości Instalacji do normalnej pracy,
 - d) przeszkolenie Personelu Zamawiającego w zakresie technologii, obsługi i konserwacji Urządzeń oraz zasad BHP i ppoż. na obiektach.
- 2) Wyniki pomiarów ilości sprężanego gazu oraz zużycia energii elektrycznej należy zestawić w prowadzonym na bieżąco dziennikiem Rozruchu. Oprócz wymienionych wyżej wyników pomiarów ilościowych należy notować również dane określające podstawowe parametry technologiczne takie jak ciśnienie i temperatura gazu wlotowa do sprężarek, ciśnienie i temperatura wylotowa po sprężaniu. Dokumentami, sporządzanymi podczas prób rozruchowych są:
 - a) dziennik Rozruchu,
 - b) sprawozdanie z wykonanych czynności rozruchowych wraz z wszystkimi protokołami, w tym protokołami z prób i badań potwierdzających osiągnięcie Parametrów Gwarantowanych, zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt 2.5.4.
 - c) rejestracja parametrów technicznych i technologicznych,
 - d) listy obecności.
- 3) W czasie Rozruchu należy prowadzić zapis wszystkich czynności umożliwiający opracowanie przez Wykonawcę dokumentacji porozruchowej. Dokumentacja porozruchowa powinna obejmować opis przebiegu i zakończenia prac rozruchowych. W szczególności powinna ona zawierać następujące elementy:
 - a) protokoły z pomiarów i regulacji urządzeń,
 - b) sprawozdania z przebiegu Rozruchu i ostateczne wyniki prac rozruchowych z oceną pracy poszczególnych elementów stacji CNG, odnotowaniem wszystkich zmian w stosunku do rozwiązań projektowych, dokonanych w trakcie prowadzenia

Rozruchu oraz wnioski z Rozruchu,

- c) protokół stwierdzający, że Stacja CNG spełnia założone wymagania technologiczne oraz wszystkie wymogi w zakresie BHP i ppoż.
 - d) instrukcje obsługi i konserwacji.
- 4) Rozruch przeprowadzony powinien być przy udziale wyznaczonych i oddelegowanych przez Zamawiającego pracowników Zamawiającego, przy czym całą odpowiedzialność za czynności prowadzone przez Personel Zamawiającego w trakcie Rozruchu ponosi Wykonawca;
 - 5) Obowiązkiem Wykonawcy podczas Rozruchu jest osiągnięcie stabilnej, bezpiecznej i właściwej pracy w trybie automatycznym dostarczonych urządzeń.
 - 6) Rozruch Stacji CNG musi być przeprowadzony w okresie minimalnym wynoszącym 5 dni roboczych.
 - 7) Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania w trakcie Rozruchu technologicznego badań laboratoryjnych potwierdzających właściwy stopień osuszania gazu ziemnego zrealizowany za pomocą adsorpcyjnej instalacji osuszania.

Wskazane powyżej etapy należy traktować jako wstępne wytyczne, a szczegółowy opis oraz harmonogram prowadzenia Rozruchu technologicznego zostanie określony przez Wykonawcę w programie Rozruchu i będzie podlegać zatwierdzeniu przez Zamawiającego i właściwych Inspektorów.

2.5.3.Wymagania dotyczące prowadzenia Rozruchu i Ruchu próbnego Stacji CNG

Wykonawca będzie zobowiązany do przeprowadzenia Rozruchu w sposób dokumentujący zgodność z warunkami Umowy, a w szczególności dokumentujący osiągnięcie Parametrów Gwarantowanych, określonych w pkt 2.5.4 PFU.

Rozruch instalacji prowadzony będzie przy spełnieniu przez Wykonawcę niżej wskazanych uwarunkowań i wymagań podstawowych:

- 1) Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do przeprowadzenia Rozruchu będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do właściwego Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie właściwego Inspektora,
- 2) Pełną odpowiedzialność za prowadzenie wszystkich czynności realizowanych w ramach Rozruchu ponosi Wykonawca,
- 3) Wykonawca na min. 14 dni przed rozpoczęciem Rozruchu opracuje i przedłoży do zatwierdzenia przez Inspektorów Program Rozruchu wraz z podaniem

poszczególnych faz (etapów) rozruchu, określający szczegółowe zasady i procedury przeprowadzenia czynności rozruchowych dla wszystkich elementów instalacji oraz warunki przeprowadzenia prób i badań potwierdzających spełnienie Parametrów Gwarantowanych. Wraz z Programem Rozruchu Wykonawca przedłoży również do zatwierdzenia przez Inspektorów i Zamawiającego program szkoleń Personelu Zamawiającego realizowanych w trakcie trwania Rozruchu, wraz z kompletem materiałów szkoleniowych w wersji elektronicznej,

- 4) Udział Personelu Zamawiającego w realizacji Rozruchu nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jego przebieg i efekt końcowy Rozruchu,
 - 5) Warunkiem przystąpienia do Rozruchu jest dostarczenie Zamawiającemu i Inspektorom przez Wykonawcę, nie później niż wraz z pisemnym powiadomieniem o gotowości do przeprowadzenia Rozruchu, niżej wymienionych dokumentów:
 - a) kompletnej instrukcji obsługi i konserwacji Stacji CNG,
 - b) dokumentacji techniczno-ruchowych dostarczonych urządzeń, sporządzonych w języku polskim i tam, gdzie będzie to niezbędne również w języku angielskim, zawierających wszystkie niezbędne informacje dotyczące obsługi i konserwacji, łącznie z wykazem części zamiennych, akcesoriów, narzędzi specjalnych i materiałów eksploatacyjnych,
 - c) Dokumentacji powykonawczej,
 - d) powykonawczej dokumentacji geodezyjno - kartograficznej z pieczętą o wpisie do zasobów Powiatowego Ośrodka Geodezji i Kartografii wraz z wykazem współrzędnych geodezyjnych, zapisanych w wersji elektronicznej,
 - e) protokołów z wszystkich przeprowadzonych prób, badań i inspekcji,
 - f) raporty spawalnicze,
 - g) protokoły szkoleń pracowników Zamawiającego,
 - h) ostateczną decyzję Pozwolenia na użytkowanie,
 - i) dokumentów dotyczących zastosowanych materiałów:
 - deklaracje zgodności lub deklaracje właściwości użytkowych (wyroby oznakowane symbolem B),
 - świadectwa jakości,
 - świadectwa pochodzenia,
- i uzyskanie ich akceptacji.

Wszelkie dokumenty wymienione w niniejszym punkcie 6) po oficjalnym zatwierdzeniu zostaną przekazane do Zamawiającego w postaci papierowej (1 egzemplarz, Instrukcje obsługi i konserwacji zostaną przekazane w 2 egzemplarzach) oraz w postaci elektronicznej (3 dyski zewnętrzne).

- 6) Wykonawca nie rozpocznie czynności rozruchowych przed wydaniem przez Inspektorów potwierdzenia spełnienia wszelkich wymogów formalnych i gotowości do przystąpienia do Rozruchu,
- 7) Nadzór nad przebiegiem Rozruchu sprawować będzie Komisja Rozruchu w skład, której wchodzić będą Przedstawiciele Zamawiającego, Inspektorzy, Wykonawca oraz inne osoby powołane do udziału w czynnościach rozruchowych przez Zamawiającego lub których udział w Rozruchu jest wymagany przepisami. Zamawiający wymaga, aby obowiązkowo w Rozruchu ze Strony Wykonawcy uczestniczył jako członek Komisji Rozruchu specjalista branży technologicznej i elektrycznej,
- 8) Ruch próbny jest następstwem prawidłowo przeprowadzonego Rozruchu. Zaleca się, aby obiekty sieci gazowych były poddawane Ruchowi próbnemu przez okres co najmniej 72 godzin, przy czym rzeczywisty czas Ruchu próbnego może zostać skrócony lub wydłużony w zależności od oceny Komisji Rozruchu (pkt. 8),
- 9) Podczas prowadzenia Ruchu próbnego należy monitorować istotne parametry pracy Stacji CNG.
- 10) Prace związane z Rozruchem i Ruchem próbnym Stacji CNG są pracami gazoniebezpiecznymi lub niebezpiecznymi, dlatego powinny być:
 - a) W przypadku prac gazoniebezpiecznych, nadzorowane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje w zakresie dozoru oraz wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych, uzyskane na podstawie przepisów prawa energetycznego.
 - b) Wykonywane przez wyspecjalizowanych w tym zakresie pracowników posiadających wymagane przepisami kwalifikacje.
 - c) Poprzedzone sprawdzeniem stanu bezpieczeństwa miejsca prowadzenia prac oraz sprawdzeniem niezbędnego wyposażenia pracowników w sprzęt ochrony indywidualnej i zbiorowej, sprzęt ratunkowy ppoż. i inny w/g potrzeb.
 - d) Poprzedzone przeprowadzeniem instruktażu załogi, ze szczególnym

zwróceniem uwagi na mogące wystąpić zagrożenia, metody rozpoznawania i ochrony przed zagrożeniami, metody i sposoby bezpiecznego wykonywania prac oraz na zasady postępowania w sytuacjach niebezpiecznych i awaryjnych, jak również stosowania sprzętu ratunkowego.

- e) Prowadzone przez osoby, które zapoznały się z Programem Rozruchu i zostały wyposażone w środki ochrony indywidualnej określone w instrukcji lub poleceniu.

- 11) Z przeprowadzonego Rozruchu Wykonawca sporządzi sprawozdanie według wzoru uzgodnionego z Inspektorami, którego załącznikiem będą wszystkie protokoły z poszczególnych faz Rozruchu, w tym wykonanych prób i badań, potwierdzających osiągnięcie wymaganych Parametrów Gwarantowanych. Sprawozdanie musi zostać poświadczane podpisem przez wszystkich członków Komisji Rozruchu.
- 12) Dokumenty należy opracować wg. ST-IGG 1301:2022 Rozruch i ruch próbny Wymagania dotyczące postępowania i dokumentowania czynności związanych z rozruchem i ruchem próbnym.

Osoby wykonujące prace związane z Rozruchem i Ruchem próbnym Stacji CNG powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń gazowych, instalacji i sieci gazowej w zakresie prowadzonych prac.

Osoby nadzorujące wykonywanie prac rozruchowych powinny posiadać kwalifikacje (Świadectwo Kwalifikacyjne D) uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń gazowych, instalacji i sieci gazowej na stanowisku dozoru w zakresie odpowiednim do prowadzonych prac.

Wszyscy pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p. poż.

Program Rozruchu zawierał będzie wszystkie szczegółowo opisane czynności, które będą niezbędne do potwierdzenia, iż całość Robót, obiekty, sieci, instalacje i urządzenia mogły zostać uznane za działające niezawodnie i wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową i Wymaganiami Zamawiającego.

Wykonawca zawrze w Programie Rozruchu wszystkie niezbędne czynności, odpowiednio do zastosowanej technologii, wymagań urządzeń i instalacji oraz planowany harmonogram Rozruchu ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju, sposobu i czasu przeprowadzenia wszelkich prób i badań potwierdzających osiągnięcie Parametrów Gwarantowanych określonych w Wymaganiach Zamawiającego.

Jeżeli wymagania te nie zostaną uwzględnione lub sposób ich uwzględnienia nie będzie jednoznaczny i kompletny i nie będzie gwarantował spełnienia wymagań Kontraktu, Program Rozruchu zostanie odrzucony a Wykonawca będzie zobowiązany do jego poprawienia i uzupełnienia, zgodnie ze wskazówkami Inspektorów.

Wykonawca nie rozpocznie Rozruchu przed zatwierdzeniem Programu Rozruchu i przed wydaniem przez właściwego Inspektora potwierdzenia osiągnięcia gotowości do jego rozpoczęcia.

Każdą kolejną fazę Rozruchu można rozpocząć wyłącznie po pozytywnym zakończeniu fazy poprzedniej. W przypadku niepowodzenia danej fazy rozruchowej, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu i Inspektorom niezwłocznie, lecz nie później niż w ciągu 3 dni roboczych od dnia przeprowadzenia fazy, sposób i harmonogram rozwiązania problemu. Inspektorzy ustosunkują się do przedstawionych rozwiązań w ciągu kolejnych 3 dni roboczych. Rozwiązania problemu, mającego wpływ na niepowodzenie fazy Rozruchu, Wykonawca dokona w terminie nie później niż 3 tygodni od przeprowadzenia fazy Rozruchu, która się nie powiodła. W przypadku, gdy w dalszym ciągu nie będzie możliwości przeprowadzenia pozytywnej próby, Zamawiający zastrzega sobie zlecenie rozwiązania problemu innej firmie na koszt Wykonawcy.

Każdorazowo pomiary parametrów pracy urządzeń i instalacji dokonywane w trakcie Rozruchu w poszczególnych jego fazach porównywane będą z dopuszczalnymi wartościami tych parametrów określonymi w instrukcjach obsługi i DTR, z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji. Przekroczenie wartości tolerancji parametru kwalifikowane będzie jako niepowodzenie fazy Rozruchu.

W przypadku stwierdzenia przez Komisję Rozruchu wady lub uszkodzenia Robót, Komisja Rozruchu przerwie swoje czynności i ustala nowy termin wykonania bądź kontynuacji danej fazy Rozruchu.

UWAGA!

Na potrzeby Rozruchu Wykonawca zapewni i poniesie koszty związane m.in. z:

- a) zużyciem gazu ziemnego dla instalacji sprężania gazu,
- b) zapewnieniem własnego personelu niezbędnego dla prowadzenia Rozruchu,
- c) dostarczeniem wszelkich materiałów eksploatacyjnych i części zamiennych niezbędnych do przeprowadzenia Rozruchu i Ruchu próbnego, a po ich przeprowadzeniu wymieni na swój koszt wszelkie zużyte części.

Po przeprowadzonym Rozruchu i Ruchu próbny Wykonawca dostarczy także

Zamawiającemu listę rekomendowanych części zamiennych na 5-letni okres eksploatacyjny, opisanych w sposób nieograniczający dostawy tych części do jednego dostawcy. Wykonawca dostarczy także Zamawiającemu wszelkie części zamienne potrzebne na pierwszy rok eksploatacji Stacji CNG.

2.5.4.Wymagane Parametry Gwarantowane

1) Maksymalne dopuszczalne ciśnienie tankowania

Wąż dystrybutora powinien być podłączony do objętości próbnej symulującej zbiornik pojazdu, która powinna być napełniana w temperaturze otoczenia 15°C do momentu, gdy się automatycznie zatrzyma.

Test powinien być uznany za zadowalający, jeśli dystrybutor automatycznie wyłącza dopływ sprężonego gazu przy ciśnieniu nominalnym i przed osiągnięciem maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia (przy uwzględnieniu kompensaty temperaturowej).

2) Minimalne ciśnienie zasilania sprężarek

W czasie działania Stacji CNG operator powinien stopniowo zmniejszać ciśnienie, dopóki sprężarka się nie zatrzyma. Badanie może być uznane za zadowalające, jeśli wartość tego ciśnienia różni się co najwyżej +/- 10% od wartości podanej przez producenta.

3) Sprawdzanie wydajności nominalnej

Sprawdzenia wydajności Stacji CNG można dokonać poprzez pomiar czasu i ilości zatankowanego gazu ziemnego do pustego zbiornika kontrolnego o minimalnej poj. 100 l, lub zbiornika pojazdu, przy odłączonej sekcji zbiorników kaskadowych (zatłaczanie gazu bezpośrednio ze sprężarki do zbiornika kontrolnego).

Badanie powinno być przeprowadzone przy temperaturze 15°C i do ciśnienia zatłaczania 200 bar (lub wynikającego z przeliczenia kompensacji temperatury). Badanie powinno być przeprowadzone dwukrotnie, a uzyskane wyniki nie powinny różnić się więcej niż o 5% w odniesieniu do wartości określonej przez producenta.

4) Sprawdzanie maksymalnego zużycia energii elektrycznej

Sprawdzenie maksymalnego zużycia energii elektrycznej potrzebnej pojedynczej sprężarce na sprężenie 1Nm³ gazu ziemnego od ciśnienia panującego w sieci dystrybucyjnej PSG

do ciśnienia 20MPa – weryfikacja zużycia energii elektrycznej na podstawie pomiaru, który będzie zabudowany w rozdzielnicy nN stacji transformatorowej. Należy przeprowadzić pięciokrotny pomiar zużycia energii elektrycznej w trakcie procesu sprężania CNG do pustego bufora gazu lub własnego zbiornika kontrolnego. Uzyskane wyniki nie powinny być wyższe niż 0,28 kWh/Nm³.

5) Sprawdzanie maksymalnej temperatury sprężonego gazu

Maksymalna dopuszczalna temperatura gazu CNG w zbiorniku pojazdu nie powinna przekroczyć 40°C.

Sprawdzenie temperatury sprężonego gazu może być przeprowadzone podczas tankowania całego, dużego zbiornika przy max. temperaturze otoczenia wynoszącej 45°C. Czujnik pomiaru temperatury powinien być umiejscowiony w zbiorniku - tuż za połączeniem wylotu układu dostarczania gazu. Pomiaru temperatury dokonuje się po zakończeniu napełniania zbiornika i ustabilizowaniu się temperatury dostarczonego gazu.

Wynik testu uznaje się za pozytywny, gdy temperatura gazu w zbiorniku nie osiągnie wartości dopuszczalnej.

6) Sprawdzanie kompensacji temperatury

W polskich warunkach należy przyjąć zakres typowych temperatur otoczenia od -20°C do +40°C. Test należy przeprowadzić przy różnych, najlepiej bardzo odmiennych, temperaturach otoczenia. Badanie może być uznane za zadowalające, jeśli nastąpi zatrzymanie tankowania przy ciśnieniu 20 MPa, gdy temperatura otoczenia wynosiła 15°C, lub innym, odpowiadającym warunkom kompensaty temperaturowej.

7) Sprawdzanie max. poziomu hałasu na granicy działki

Weryfikacja na podstawie badań wykonanych przez akredytowane laboratorium. Poziom hałasu – mierzony podczas normalnej pracy (w tym w czasie załączania się Urządzeń) na granicy terenu, do którego Zamawiający posiada tytuł prawny – nie może przekraczać dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku określonych Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (t.j. Dz.U. 2014 poz. 112) odpowiednio dla pory nocnej i dziennej na granicy terenów podlegających ochronie akustycznej. Hałas ruchu środków transportowych jest wyłączony z tych wymogów. Właściwy Inspektor Nadzoru Inwestorskiego wybierze max 6

punktów pomiaru na granicy terenu, do którego Zamawiający posiada tytuł prawny i/lub w rejonie najbliższej zabudowy podlegającej ochronie akustycznej, w których dokonane będą 2 serie pomiarów natężenia hałasu w ciągu doby, jedna w nocy, a druga w ciągu dnia. Pomiary zostaną wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (t.j. Dz.U. 2023 poz. 1706), załącznik 7 – metodyka referencyjna wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku pochodzącego z instalacji lub urządzeń, z wyjątkiem hałasu impulsowego.

2.5.5.Wymagania w odniesieniu do eksploatacji Stacji CNG

Wszystkie oznaczenia, napisy opisy i instrukcje dotyczące Stacji CNG Wykonawca powinien dostarczyć w języku polskim.

1) Znakowanie Urządzeń

- a) Sprężarka powinna być oznakowana CE przez producenta zgodnie z Dyrektywą EC odpowiednią dla sprężarek do gazu ziemnego. Stanowi to potwierdzenie spełnienia przepisów unijnych w tym zakresie, a tym samym oznacza dopuszczenie do użytkowania na terenie krajów Unii Europejskiej. Oznakowanie to powinno być umieszczone w sposób trwały, w widocznym miejscu.
- b) Na węźle tankowania powinien być oznaczony rok produkcji, ciśnienie rozerwania, producent oraz identyfikacja dot. produkcji.
- c) Konieczne jest oznakowanie Urządzeń elektrycznych pod względem zagrożenia porażeniowego

2) Znaki informacyjne i instruktażowe

- a) Dystrybutor powinien być wyraźnie oznaczony, że jest przeznaczony do tankowania gazu ziemnego.
- b) Na dystrybutorach w sąsiedztwie każdego węzła do tankowania, powinny być umieszczone wyraźne instrukcje tankowania. Instrukcje te powinny zawierać zakaz palenia i konieczność wyłączenia silnika podczas tankowania pojazdu.
- c) Stacja CNG powinna być wyposażona w:
 - tablicę informacyjną zawierającą co najmniej:
 - nazwę, adres i numer telefonu użytkownika stacji,
 - numer telefonu pogotowia gazowego,
 - numer telefonu Państwowej Straży Pożarnej,
 - tablice ostrzegawcze informujące o:
 - zagrożeniu wybuchem,
 - zakazie palenia tytoniu i używania otwartego ognia,
 - zakazie wstępu osób nieupoważnionych.
- d) Teren stacji powinien zostać oznakowany właściwymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi zgodnie z wymaganiami określonymi przez stosowne przepisy.

3) Instrukcje instalacji i eksploatacji Stacji CNG

- a) Wraz ze stacją Wykonawca powinien dostarczyć instrukcje instalacyjne i instrukcje użytkowania, zatwierdzone wcześniej przez Inspektorów. Dokumentacja taka powinna zawierać co najmniej:
- informacje podstawowe z tabliczki znamionowej oprócz numeru seryjnego i daty produkcji;
 - instrukcje montażu z charakterystyką połączenia do instalacji gazu;
 - instrukcje rozruchowe Stacji CNG, szczególnie badanie Urządzeń bezpieczeństwa;
 - instrukcje właściwego użytkowania stacji;
 - instrukcje okresowych konserwacji i przeglądów;
 - instrukcje bezpieczeństwa;
 - instrukcje okresowych kontroli;
 - katalog części eksploatacyjnych i zamiennych wraz z zasadami zamawiania oraz zamawiania usług serwisowych.
- b) Dla pełnego zrozumienia instrukcje powinny zawierać niezbędne schematy elektryczne, rysunki, diagramy i dokumentację techniczną Urządzeń Stacji CNG, albo wskazane miejsca przechowywania tych schematów, rysunków i diagramów.
- c) Instrukcje powinny wyraźnie informować, że montaż, serwis i okresowe konserwacje Urządzeń Stacji CNG może przeprowadzać jedynie wyspecjalizowany personel wyszkolony w zakresie i przez centrum szkoleń akceptowane przez producenta Urządzeń lub jego upoważnionego przedstawiciela.
- d) W przypadku ułożenia rurociągów pod ziemią, opisany schemat układu rurociągów powinien być dołączony do zestawu instrukcji obsługi stacji.
- e) Do obowiązków Wykonawcy należy założenie i prowadzenia książki eksploatacji do czasu wystawienia Świadectwa Przejęcia.

2.5.6.Wymagania w zakresie obsługi Stacji CNG

Wykonawca przeprowadzi na dostarczonych obiektach szkolenie w zakresie obsługi i konserwacji Urządzeń. Wykonawca zapewni materiały szkoleniowe. Szczegółowy plan szkoleń i okres jego trwania zostanie ustalony z Inspektorami Zamawiającego.

Wykonawca przeprowadzi szkolenie w zakresie bezpiecznej obsługi Stacji CNG wskazanych przez Zamawiającego pracowników i wyda im zaświadczenia z odbytego szkolenia.

Przeszkolenie odbędzie się na Stacji CNG, Zamawiający zapewni pomieszczenie i samochód do ćwiczeń praktycznych w zakresie tankowania CNG. Wykonawca zapewni materiały szkoleniowe, zaakceptowane wcześniej przez Inspektorów i Zamawiającego.

2.5.7.Specjalne narzędzia

Wykonawca dostarczy wszelkie specjalne Urządzenia i narzędzia (jeżeli są konieczne) dla prowadzenia ruchu, jak i bieżącej konserwacji i prowadzenia prac serwisowych.

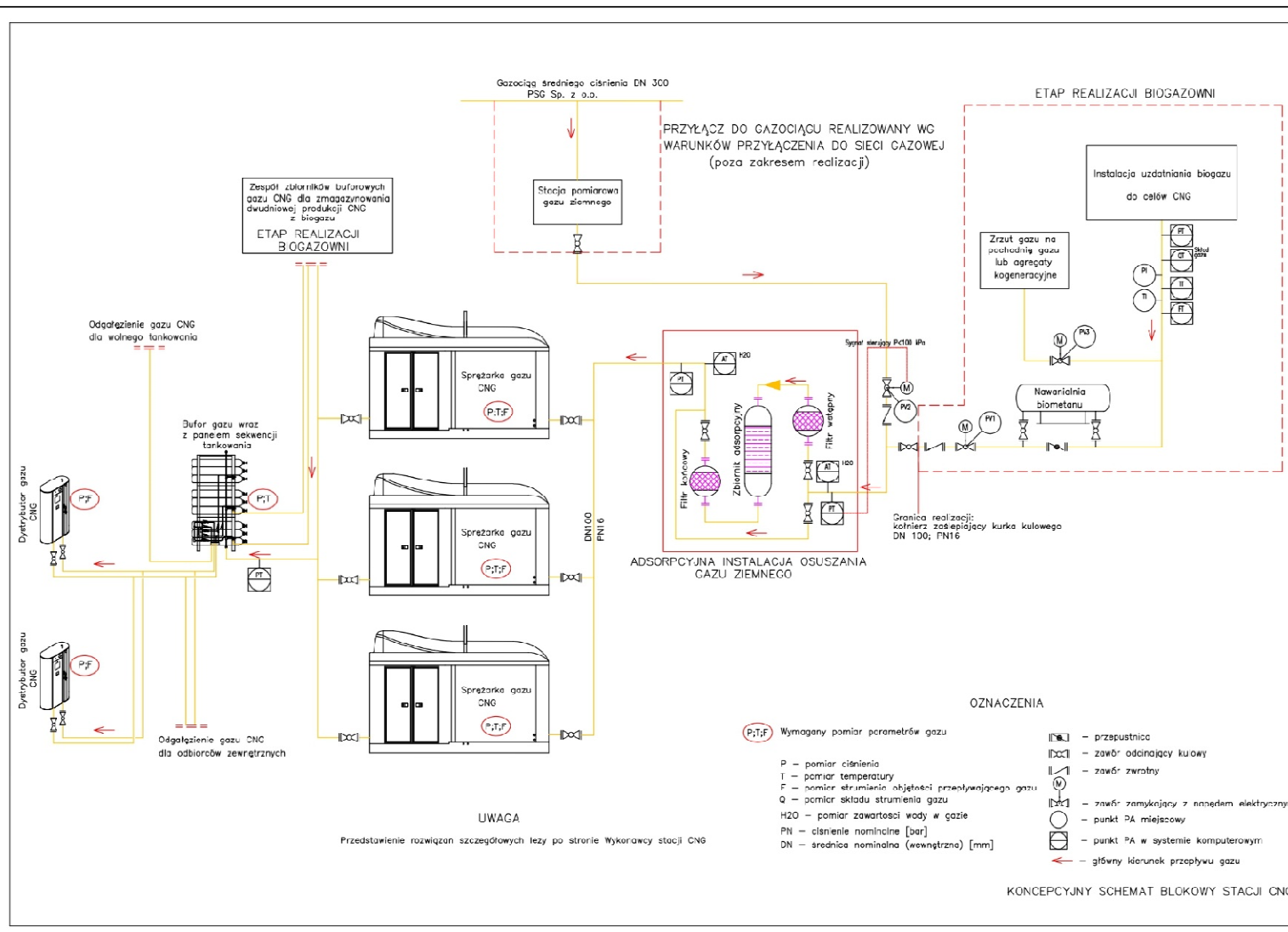
2.5.8.Wytyczne dodatkowe

W punkcie 2.5.9 niniejszego opracowania przedstawiono schemat blokowy Stacji CNG wraz z zakresem realizacji zasilania stacji z gazociągu PSG. Schemat uwzględnia elementy, które Wykonawca zobowiązany jest zaprojektować i wykonać celem ich wykorzystania do przyszłej rozbudowy dodatkowych funkcjonalności Stacji CNG. Są to:

1. Odgałęzienie gazu CNG dla odbiorców zewnętrznych. Rurociągi gazu sprężonego należy poprowadzić w kierunku istniejącego ogrodzenia stacji (1,5m od ogrodzenia) które zasilać będą przyszłościowy dystrybutor gazu CNG przeznaczony dla klientów zewnętrznych. Rurociągi należy ułożyć pod ziemią, odpowiednio zabezpieczyć, oznaczyć i przygotować do przyszłościowego podłączenia z dystrybutorem. Dodatkowo w tym samym wykopie należy ułożyć rurę karbowaną AROT biegnącą od kontenera technicznego dla przyszłościowego zasilania i sterowania zewnętrznym dystrybutorem.
2. Dodatkowe odgałęzienie rurociągu gazu sprężonego dla zasilania zespołu zbiorników buforowych gazu BioCNG dla przechowywania dwudniowej produkcji CNG z Biogazu. Rurociąg należy wyprowadzić w kierunku projektowanego ogrodzenia w kierunku placu manewrowego.
3. Odgałęzienie zakończone kurkiem kulowym DN100 PN 16 wraz z kołnierzem zaślepiającym dla przyszłościowego podłączenia rurociągu dostarczającego Biometan.

Zawór odcinający należy zlokalizować nad powierzchnią terenu. Pod zawór zwrotny i zawór oznaczony na schemacie blokowym jako PV2 należy przewidzieć miejsce pod ich nadziemną zabudowę.

2.5.9. Schemat blokowy Stacji CNG



3. Wymagania Zamawiającego w zakresie branży mechanicznej

3.1. Informacje ogólne

Celem niniejszego rozdziału jest przedstawienie wymagań Zamawiającego w zakresie zaprojektowania, wykonania oraz przeprowadzenia wymaganych prób i odbiorów układów technologicznych, wchodzących w skład Stacji CNG.

Rurociągi technologiczne zarówno podziemne jak i nadziemne należy projektować dla najbardziej krytycznych warunków pracy tj. ciśnienia, temperatury, wstrząsów, drgań, rodzaju medium i obciążeń, jakie mogą wystąpić w trakcie normalnej eksploatacji, w okresie przeprowadzania prób ciśnieniowych oraz w najbliższym otoczeniu Stacji CNG i trasie ich przebiegu.

Wielkość ciśnienia obliczeniowego (projektowego) użytego do obliczeń, w żadnym przypadku nie może być mniejsza od maksymalnego ciśnienia roboczego występującego w danym punkcie przesyłanego medium i nastawy Urządzenia zabezpieczającego.

W przypadku wystąpienia połączenia dwóch systemów rurociągowych o różnych ciśnieniach pracy, armaturę, względnie elementy rozdzielające należy projektować dla bardziej krytycznych warunków i zainstalować odpowiednie zabezpieczenia określone normą szczegółową.

Orurowanie powinno być wyposażone w punkty pomiaru podstawowych parametrów technologicznych (ciśnienie, temperatura) oraz miejsca poboru próbek (analiza składu i właściwości fizykochemicznych medium). Dopuszcza się zrealizowanie tych pomiarów w kontenerze sprężarki, na rurociągach wchodzących w skład orurowania technologicznego agregatów sprężarkowych.

Montaż rurociągów powinien uwzględniać naturalną kompensację wydłużeń termicznych.

Wszystkie części składowe instalacji orurowania, rury, kolana, odgałęzienia, reduktory, połączenia kołnierzowe itp. powinny być zgodne z warunkami roboczymi (ciśnienie, temperatura, medium) określonymi w projektach wykonawczych, a wymagane charakterystyki powinny być potwierdzone przez odpowiednie świadectwa lub certyfikaty.

Rurociągi mają być odpowiednio oznakowane /kolorystyka/ zgodnie z instrukcją uzgodnioną z Zamawiającym/Inspektorami.

3.2. Elementy ciśnieniowe

Zgodnie z Ustawą z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym. (t.j. Dz.U. 2024 poz. 1194) oraz Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U.2012 poz.1468) dozorowi technicznemu podlegają między innymi: rurociągi przesyłowe i technologiczne, w części stanowiącej urządzenia techniczne w rozumieniu przepisów o dozorze technicznym, do materiałów niebezpiecznych o właściwościach trujących, żrących i palnych pod ciśnieniem wyższym niż 0,5 bar i średnicy nominalnej większej niż DN25, wyprodukowane lub przebudowane po dniu 16 lipca 2002r.

Zgodnie z dyrektywą ciśnieniową 2014/68/UE jako medium (niebezpieczne) gaz ziemny zakwalifikowano do grupy 1.

1) Rury.

Grubości ścianek rur projektuje się wg PN-EN 13480-3 „Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 3: Projektowanie i obliczenia”

2) Elementy kształtowe.

Elementy instalacji takie jak: łuki, trójniki i zwężki projektuje się jako kształtki „typu B” wg PN-EN 10253-2. - Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego - Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli.

Elementy kształtowe powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wytrzymałość ciśnieniowa kształtek musi być co najmniej równa wytrzymałości ciśnieniowej rury, z którymi będą łączone,
- b) nie dopuszcza się zastosowania stali termomechanicznie walcowanej na elementy kształtowe poddawane obróbce na ciepło,
- c) nie zezwala się na zastosowanie łuków segmentowych,
- d) nie dopuszcza się stosowania trójników ze spawanym odgałęzieniem (w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie odgałęzień spawanych, gdy średnica odgałęzienia jest co najmniej o połowę mniejsza od średnicy rury podstawowej, w takim przypadku należy przewidzieć dodatkowe elementy wzmacniające – tulejki, weldolety, nakładki).

3) Uszczelki.

Do połączeń kołnierzowych stosować uszczelki zgodnie z typem kołnierza i specyfikacją na rysunkach projektów wykonawczych. Uszczelki dla rurociągu dozorowego muszą spełniać wymagania wyspecyfikowanych norm przedmiotowych oraz posiadać uznanie JN.

4) Połączenia kołnierzowo-śrubowe.

Połączenia kołnierzowo-śrubowe projektować należy w oparciu o normę PN-EN 13480-3, momenty dokręcenia nakrętek śrub dla poszczególnych klas ciśnieniowych należy podać w projektach wykonawczych podając minimum: numer rurociągu, rozmiar kołnierza, rozmiar śrub, ilość śrub, klasę ciśnieniową kołnierza, moment dokręcenia.

Kołnierze powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1092-1 lub zgodnie z PN-EN 1759-1.

5) Armatura odcinająca.

Jeżeli armatura jest wmontowana przed próbą ciśnieniową przewodu, ciśnienie próbne armatury powinno odpowiadać co najmniej przewidywanemu ciśnieniu próbnemu rurociągu. Wykonawca musi uzyskać zgodę producenta armatury na przeprowadzenie próby ciśnieniowej rurociągu na zamkniętych głównych zaworach odcinających.

Kurki kulowe powinny spełniać następujące wymagania:

- a) wykonanie do zabudowy nadziemnej lub podziemnej,
- b) wszystkie zawory kulowe muszą być wykonane w klasie szczelności A wg PN-EN 12266-1,
- c) połączenia kołnierzowe zgodne z PN-EN 1092-1 lub PN-EN 1759-1,
- d) długość zabudowy zaworów zgodnie z PN-EN 558,
- e) armatura zaporowa powinna być zgodna z PN-EN 13709,
- f) pełnoprzelotowość (full bore),
- g) dwustronna szczelność,
- h) konstrukcja antyelektrostatyczna,
- i) ciśnienie próby u wytwórcy min 1,5 x ciśnienie obliczeniowe,
- j) siła potrzebna do zmiany położenia organu zamykającego w początkowej fazie otwierania i końcowej fazie zamykania, mierzona na końcu ramienia uruchamiającego nie powinna przekraczać 360 N. W przeciwnym przypadku kurek kulowy powinien być wyposażony w przekładnię ręczną z kołem ręcznym lub napęd pneumatyczny, elektryczny lub elektro-hydrauliczny.

Wymagana dokumentacja dla armatury zaporowej

Wykonawca powinien pozyskać od dostawcy i przedłożyć co najmniej poniżej wymienione dokumenty:

- a) świadectwa odbioru 3.1 wg PN-EN 10204 potwierdzające pozytywne wyniki badania wstępnego, badania budowy, prób ciśnieniowych i Odbioru końcowego armatury wraz z załącznikami,
- b) atesty jakościowe materiałów elementów ciśnieniowych,
- c) deklaracje zgodności wg PN-EN ISO/IEC 17050-1 na zgodność armatury z dyrektywami, normami oraz Wymaganiami Zamawiającego.

6) System zapewnienia jakości.

Wytwórca stali, wytwórca połączeń kołnierzowych i tam, gdzie jest to stosowane: handel składowy stali i połączeń kołnierzowych - muszą dysponować systemem zapewnienia jakości wg PN-EN ISO 9001:2015-10.

Rurociągi należy zaprojektować z uwzględnieniem czynników zapewniających bezpieczeństwo Urządzenia przez cały przewidywalny okres pracy instalacji.

Na etapie projektowania należy uwzględnić minimum:

- a) ciśnienie obliczeniowe
- b) temperaturę obliczeniową
- c) korozję,
- d) udarność,
- e) dopuszczalne ujemne odchyłki tolerancji elementów rurociągu,
- f) współczynnik wytrzymałościowy złącz spawanych,
- g) obciążenia statyczne rurociągu podczas pracy,
- h) obciążenia rurociągu podczas próby ciśnieniowej.

3.3. Warunki techniczne wykonania i odbioru – WTWIO

Wykaz norm i przepisów zgodnie z którymi przedmiotowy zakres inwestycji powinien być zgodny:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (t.j. Dz.U. 2025 poz.418).
- 2) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym. (t.j. Dz.U.2024 poz. 1194).
- 3) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/68/UE z dnia 15 maja 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku urządzeń ciśnieniowych.
- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe

i ich usytuowanie (Dz.U.2013, poz.640).

- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47, poz. 401).
- 6) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012, poz. 1468).
- 7) PN-EN 13480 cz.1-6 - Rurociągi przemysłowe metalowe.
- 8) PN-EN ISO 17663 Spawanie - Wytyczne dotyczące wymagań jakości dla obróbki cieplnej związanej ze spawaniem i procesami pokrewnymi.
- 9) Inne przedmiotowe i branżowe normy i standardy techniczne np. ST-IGG-1601:2020 Projektowanie, budowa i użytkowanie Stacji CNG. Wymagania i zalecenia.

3.3.1. Podstawowe materiały

Orurowanie technologiczne urządzeń w zależności od panującego ciśnienia gazu oraz średnicy rurociągów należy zrealizować według poniższych wymagań, które zostały przedstawione dla podstawowych materiałów, z których to orurowanie zostanie wykonane.

Rurociągi wytworzone zostaną z rury przewodowej bez szwu SMLS, o klasie PSL2. Ujemna odchyłka tolerancji wykonania rurociągu zostanie dobrana zgodnie z normą materiałową wykorzystywanego materiału. Naddatek na korozję dla rurociągów wynosi 1,0mm. Tolerancja długości rury stalowej wynosi +15/-0 mm. Nie dopuszcza się występowania szwów wzdłużnych i obwodowych na długości rury. Końce rur muszą być ukosowane. Nie dopuszcza się stosowania łuków segmentowych wykonanych przez spawanie doczołowe prostych odcinków rur.

Materiały ze stali niestopowych przeznaczone do budowy rurociągów muszą spełniać następujące wymagania:

- 1) Rury bez szwu zgodnie z PN-EN ISO 3183 muszą posiadać badania:
 - a) udarności KVmin = 27 J w temp. -29 °C,
 - b) dla rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym powyżej 50 bar wymagane jest wykonanie 100% badań ultradźwiękowych materiału rury, kryteria akceptacji badań: klasa U2 podklasa C zgodnie z PN-EN ISO 10893-10 na nieciągłości wzdłużne
- 2) Kształtki wg PN-EN 10253-2 „typu B” muszą posiadać badania:
 - a) udarności KVmin = 27 J w temp. -29 °C,
 - b) dla rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym powyżej 50 bar wymagane jest wykonanie 100% badań ultradźwiękowych materiału. Kryteria akceptacji jak dla rury prostej.
- 3) Kołnierze (odkuwki) wg PN-EN 10222-4+A1:2021-11 muszą posiadać badania:
 - a) udarności w -29 °C KVmin 27J
 - b) dla rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym powyżej 50 bar wymagane jest wykonanie 100% badań ultradźwiękowych materiału, dopuszczalna wadliwość wyrobów wg PN-EN 10228-3 klasa jakości 3. Między właściwym Inspektorem a Wykonawcą powinny być uzgodnione szczegóły dot. badań ultradźwiękowych wg pkt.4 PN-EN 10228-3.
- 4) Wyroby hutnicze w zależności od typu zastosowanych kołnierzy należy wykonać jako:
 - a) śruby wg ASME B 16-5, materiał A 193-B7 wg ASTM. Nakrętki wykonać wg ASME B 18-2, z materiału SA 194-2H wg ASTM.

- b) lub śruby wykonać z prętów wg PN-EN 1515-1, materiał 42CrMo4 wg PN-EN 10269. Nakrętki wykonać z prętów wg PN-ISO 4033, z materiału 25CrMo4, wg PN-EN 10269.
- c) Zastosowane materiały na śruby i nakrętki muszą mieć sprawdzoną udarność KV_{min} 40 J, w temp. -29 °C dla próbek wzdłużnych.

Wszystkie wyroby hutnicze użyte do budowy Urządzeń ciśnieniowych, muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1. wg PN-EN 10204.

Materiały wykonane ze stali kwasoodpornych austenitycznych użyte do budowy rurociągów muszą spełniać następujące warunki:

- 5) Rury bez szwu zgodnie z PN-EN 10216-5 muszą posiadać badania:
 - a) udarności KV_{min} = 27 J w temp. -29 °C,
 - b) dla rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym powyżej 50 bar wymagane jest wykonanie 100% badań ultradźwiękowych materiału rury, kryteria akceptacji badań: klasa U2 podklasa C zgodnie z PN-EN ISO 10893-10 na nieciągłości wzdłużne
- 6) Kształtki wg PN-EN 10253-2 „typu B” muszą posiadać badania:
 - a) udarności KV_{min} = 27 J w temp. -29 °C,
 - b) dla rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym powyżej 50 bar wymagane jest wykonanie 100% badań ultradźwiękowych materiału. Kryteria akceptacji jak dla rury prostej.
- 7) Kołnierze (odkuwki) wg PN-EN 10222-5 muszą posiadać badania:
 - a) udarności w -29 °C KV_{min} 27J
 - b) dla rurociągów o ciśnieniu obliczeniowym powyżej 50 bar wymagane jest wykonanie 100% badań ultradźwiękowych materiału, dopuszczalna wadliwość wyrobów wg PN-EN 10228-4 klasa jakości 3. Między właściwym Inspektorem a Wykonawcą powinny być uzgodnione szczegóły dot. badań ultradźwiękowych wg pkt.4 PN-EN 10228-4.
- 8) Wyroby hutnicze na śruby wykonać z prętów, materiał X5CrNi18-10/1.4301, X5CrNiMo17-12-2/1.4401 wg PN-EN 10269. Nakrętki wykonać z prętów wg PN-EN ISO 4033, z materiału X6CrNi18-10/1.4541, X6CrNiMo17-12-2/1.4571, wg PN-EN 10269.

Zastosowane materiały na śruby i nakrętki muszą mieć sprawdzoną udarność KV_{min} 40 J, w temp. -29 °C dla próbek wzdłużnych.

Wszystkie wyroby hutnicze użyte do budowy Urządzeń ciśnieniowych, muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1. wg PN-EN 10204.

3.4. Wymagania stawiane Wykonawcy prac spawalniczych

Wykonawca powinien wykonać swoje prace zgodnie z założeniami określonymi w niniejszym PFU oraz powinien posiadać certyfikowany system jakości na zgodność z normą PN-EN ISO 3834-2.

Wymagania wobec osób wykonujących prace spawalnicze:

- 1) Wszyscy spawacze powinni mieć aktualne uprawnienia po zdaniu egzaminu zgodnie z zaleceniami odpowiedniej części normy PN-EN ISO 9606-1 lub PN-EN ISO 14732. Wszystkie świadectwa powinny być aktualne. Do spawania Urzędzeń dozorowych uprawnienia spawalnicze powinny być uznane przez JN oraz zaakceptowane przez właściwego Inspektora. Spajanie powinno być przeprowadzane w zależności od kategorii rurociągu i modułu oceny zgodności wg uznanej przez producenta technologii spajania zgodnie z warunkami uprawnień firmy.
- 2) Spawanie powinno odbywać się zgodnie z zachowaniem właściwej techniki spawalniczej. Obowiązek właściwego przygotowania spawaczy zarówno pod względem formalnym jak i zawodowym spoczywa na Wykonawcy. Wykonawca ma obowiązek prowadzić listę spawaczy wraz z kopiami ich uprawnień, która będzie możliwa do wglądu Zamawiającego i Inspektorów. Ponadto Wykonawca powinien prowadzić dziennik spawania na podstawie, którego możliwa będzie weryfikacja informacji, które spoiny zostały wykonane przez którego spawacza.
- 3) Wykonawca powinien zapewnić dostateczny nadzór nad procesem spawania, by zapewnić, iż spawanie jest prowadzone w sposób zgodny z technologią spawania zawartą w WPQR i opracowanymi WPS-ami.
- 4) Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Zamawiającemu i właściwemu Inspektorowi do wglądu i akceptacji zatwierdzoną technologię spawania, WPS, WPQR.

Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania spawania metali podano w PN-EN ISO 3834-1. Ponadto należy spełnić wymagania normy PN-EN ISO 3834-2 dotyczące systemu zapewnienia jakości w spawalnictwie.

3.4.1. Procesy spawania

Połączenia spawane należy wykonać metodą spawania łukowego. Wymagania dotyczące spawania łukowego zawarto w normie w PN-EN 1011-1.

Przygotowanie brzegów do spawania stali dla spawania łukowego elektrodami otulonymi, spawania łukowego w osłonach gazowych i spawania gazowego zawarto w normie PN EN-ISO 9692-1.

Dopuszcza się technologię obejmującą kilka metod spawania przy zastosowaniu uznanych Materiałów dodatkowych do wykonania całej spoiny. W technologii, w której stosuje się kilka metod spawania, uznanie jest ważne tylko wówczas, gdy metody spawania są stosowane w kolejności podanej w uznaniu.

3.4.2. Opracowywanie i uznawanie technologii spawania

Dla Urzędzeń dozorowych Wykonawca powinien posiadać dopuszczone technologie wykonania połączeń spawanych. Opracowanie wstępnej instrukcji technologicznej spawania (pWPS) i instrukcji technologicznej spawania (WPS) należy wykonywać zgodnie z normami: PN-EN ISO 15607, PN-EN ISO 15609-1.

Wykonawca powinien dla wszystkich zastosowanych metod spawania i ich kombinacji posiadać uznaną (kwalifikowaną) technologię spawania zgodnie z normami PN-EN ISO 15614-1.

Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznanie podane są w normach PN-EN ISO 15607, PN-EN ISO 15609-1, PN-EN ISO 15614-1 i -2, PN-EN ISO 15610.

3.4.3. Materiały dodatkowe do spawania

Każdy Materiał dodatkowy powinien posiadać odpowiedni certyfikat dopuszczenia, stwierdzający jego zgodność z przedmiotowymi normami. Badania kontrolne każdej partii/wytoku Materiałów dodatkowych do spawania powinny być potwierdzone certyfikatem 3.1 wg PN - EN 10204. Materiały dodatkowe do spawania powinny być przechowywane i stosowane zgodnie z wytycznymi producenta.

3.4.4. Przygotowanie elementów do spawania

Rury do spawania należy ciąć na wymiar. W przypadku wykrycia rozwarstwienia na czole ścianki należy zbadać głębokość rozwarstwienia na końcu rury za pomocą defektoskopu ultradźwiękowego. Zdefektowany koniec rury należy odciąć i powtórzyć badania (MT lub PT i UT). Ukosowanie rur do spawania powinno być zgodne z obowiązującymi wymaganiami dla danego złącza i zgodne z WPS. Płaszczyzna cięcia dla złącza doczołowego rur

powinna być prostopadła do osi rury. Przygotowanie brzegów dospawania powinno być zgodne z PN EN-ISO 9692-1.

Wycięcia na tworzącej rury w celu spawania odgałęzienia nie może przebiegać przez spoinę obwodową a oś otworu wycinanego musi być przesunięta od krawędzi spoiny o 0,9 średnicy otworu.

Przy spawaniu elementów wzmacniających rurę (np. opasek, nakładek) należy zwracać uwagę, aby spoina wzdłużna wzmocnienia była przesunięta względem spoiny obwodowej rury tak, aby między brzegami obu spoin była odległość min. $3,5g$ (g – grubość elementu spawanego) lecz nie mniej niż 30mm. Wzajemne zestawianie rur, łuków i innych elementów tworzących złącza doczołowe, powinno odbywać się z zastosowaniem centrowników zewnętrznych.

3.4.5. Warunki pogodowe

Minimalne wymagania co do warunków atmosferycznych podczas spawania:

- stosować ochronę przed opadami i wiatrem,
- minimalna temperatura otoczenia podczas spawania powinna być większa bądź równa 5°C, w przypadku temperatury otoczenia $\leq 5^{\circ}\text{C}$ stosować w namiotach nagrzewnice powietrza i termometry do pomiaru temperatury otoczenia,
- zabezpieczać końce rur przed przeciągami mogącymi powodować niezgodności spawalnicze.

Dokładne wymagania co do warunków atmosferycznych podczas spawania określone są w zatwierdzonych instrukcjach technologicznych spawania.

Inspektorzy uprawnieni są do wstrzymania robót spawalniczych lub nakazania zastosowania odpowiednich środków zaradczych w zależności od własnej, niezależnej od Wykonawcy oceny warunków pogodowych.

3.4.6. Szczepianie i spawanie

Przed przystąpieniem do szczepiania (jeśli występują spoiny szczepne) i spawania elementy łączone powinny być właściwie oczyszczone. Wolne końce rur należy zakryć przed rozpoczęciem prac spawalniczych w celu uniknięcia przeciągów mogących spowodować wystąpienie wad. Spoiny szczepne należy wykonywać zgodnie z procedurą WPS obowiązującą dla warstwy graniowej. Powinny one być równomiernie rozłożone na obwodzie złącza, w odstępach zgodnie z WPS. Pęknięte spoiny szczepne należy całkowicie wyciąć i ponownie spawać. Długość spoiny szczepnej nie może być krótsza od trzech grubości spawanego elementu.

Centrownik zewnętrzny może być zdjęty, jeśli łączna długość warstwy graniowej jest nie krótsza niż 60% obwodu rury.

Zazarzenie łuku na powierzchni rury jest niedopuszczalne. Do zazarzenia łuku należy stosować płytki wybiegowe. Naprawa miejsc zazarzenia - w tym od przewodu masowego - powinna być dokonana za pomocą szlifowania, a miejsce naprawy skontrolowane pod kątem wykrycia pęknięć i zmian metalurgicznych. Naprawa przez napawanie jest niedopuszczalna.

3.4.7. Kontrola złączy spawanych

- 1) Połączenia spawane rurociągu podlegają następującym badaniom nieniszczącym:
 - a) wizualnym (VT),

- b) radiograficznym (RT),
 - c) ultradźwiękowym (UT),
 - d) penetracyjnym (PT) lub magnetyczno - proszkowym (MT).
- 2) Dla złączy spawanych doczołowych ustala się badania nieniszczące radiograficzne wg PN-EN ISO 17636-1. Dla gr. ścianki większej bądź równej 8 mm jako równorzędne badanie można stosować badania nieniszczące ultradźwiękowe wg PN-EN ISO 17640,
 - 3) Długość badanych złączy doczołowych nieobwodowych i obwodowych 50% (RT),
 - 4) Dla badań RT niezgodności spawalnicze wg PN-EN ISO 5817 podaje tablica 1. Ustala się poziom jakości niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych „B” oraz ustala się „poziom akceptacji niezgodności 1” wg PN-EN ISO 10675-1,
 - 5) Dla badań UT ustala się poziom jakości niezgodności spawalniczych występujących w złączach spawanych „B” oraz ustala się „poziom akceptacji 2” wg PN-EN ISO 11666,
 - 6) Badania wizualne połączeń spawanych 100%, przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637, kryteria oceny wyników wg PN-EN13480-5,
 - 7) Badaniom wizualnym należy poddać wszystkie złącza spawane (100%), niezależnie od miejsca ich występowania oraz rodzaju konstrukcji - przeprowadzenie tych badań i ich wyniki muszą być odnotowane w protokole,
 - 8) Długość badanych złączy kątowych spawanych 50%. Dla połączeń kątowych (wspólnych króćców) do rurociągu ustala się badania magnetyczno-proszkowe wg PN-EN ISO 17638 / PN-EN ISO 23278 „poziom akceptacji 1” lub badania penetracyjne wg PN-EN ISO 3452-1 / PN-EN ISO 23277 „poziom akceptacji 1”. Przyklejenia i pęknięcia są niedopuszczalne,
 - 9) Złącza spawane orurowania, które nie były poddane próbie ciśnieniowej z przyczyn technicznych (tzw. złącza gwarantowane, złote spoiny) należy wykonać z pełnym monitoringiem nadzoru spawalniczego Wykonawcy oraz poddać dwóm różnym metodom badań nieniszczących. Dla złączy spawanych doczołowych ustala się 100% badań wizualnych, 100% badań nieniszczących radiograficznych wg PN-EN ISO 17636-1 i 100% badań ultradźwiękowych wg PN-EN ISO 17640,
 - 10) Personel przeprowadzający badania nieniszczące powinien być certyfikowany zgodnie z PN-EN ISO 9712,
 - 11) Laboratorium wykonujące badania powinno posiadać świadectwo uznania nadane przez kompetentne urzędy spełniające kryteria normy PN-EN ISO/IEC 17025,
 - 12) Na wszystkich stanowiskach pracy, a także tam, gdzie Wykonawca wykonuje naprawy

i poprawki, powinny być dostępne instrukcje spawania WPS wraz z przynależnymi protokołami WPQR,

- 13) Po wykonaniu poprawek lub naprawy należy ponownie przeprowadzić wszystkie badania niezbędne do sprawdzenia zgodności z pierwotnymi wymaganiami,

3.4.8. Usuwanie niezgodności spawalniczych

Usuwanie wad może być dokonane przez szlifowanie, frezowanie i inne metody obróbki mechanicznej, po których uzyskuje się poprawną, czystą powierzchnię do spawania. Naprawa pęknięć w złączach rurowych ciśnieniowych jest niedopuszczalna. Wszystkie przypadki pęknięć należy poddać stosownym badaniom w celu określenia przyczyn ich wystąpienia. Po wykryciu niezgodności/wady główny spawalnik musi sporządzić protokół usunięcia lub naprawy złącza a protokół dołączyć do Dokumentacji powykonawczej.

Każda operacja usunięcia i naprawy złącza ma być przeprowadzona w obecności właściwego Inspektora. Naprawę tego samego miejsca spoiny można prowadzić tylko jednokrotnie. Każde złącze naprawione podlega pełnej, przewidzianej dla niego, kontroli nieniszczącej. Naprawa spoin rurowych powyżej grubości 8mm wymaga badań 100% RT i UT, a dla grubości spoin mniejszych niż 8mm 100% badań RT i MT. Jeśli ponad 20% długości obwodu złącza wykazuje niezgodności wymagające naprawy - niezależnie, czy jest to jeden ciągły odcinek, czy kilka odcinków w sumie daje tę wartość - złącze to należy wyciąć i ponownie spawać.

3.4.9. Obróbka cieplna złączy spawanych

Dla rurociągów obróbka cieplna złącz nie jest wymagana.

3.5. Roboty ziemne

- 1) Przed przystąpieniem do robót wykopowych należy:
 - a) przed przystąpieniem do prac ziemnych należy zweryfikować istniejący stan terenu z danymi podanymi w projekcie, należy przeprowadzić inwentaryzację geodezyjną i sporządzić z niej protokół, inwentaryzacja powinna się odbyć w obecności Przedstawicieli Zamawiającego i właściwego Inspektora,
 - b) ustalić miejsce Placu budowy,
 - c) ustalić miejsce składowania humusu oraz urobku,
 - d) jeżeli występuje wysoki poziom wód i wykop zostanie zalany wówczas należy ustalić miejsce odprowadzenia wód gruntowych z wykopu,

- e) wytyczyć osie wykopów oraz ustalić repery,
- 2) Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U .2003 nr 47 poz.401)
 - 3) Przed rozpoczęciem prac ziemnych związanych z wykonywaniem wykopu należy zebrać i odłożyć warstwę humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.
 - 4) Głębokość dna wykopu uzależniona jest od średnicy rury instalacji. Przyjmować taką głębokość, aby warstwa przykrycia zawsze wynosiła minimum 0,8m. Wykonawca przystępując do robót ziemnych powinien przewidzieć potrzebę odwodnienia wykopów, jeżeli poziom wód będzie na tyle wysoki, aby zalewać wykop.
 - 5) Nachylenie skarp wykopów do głębokości 2,0 m i niewystępowaniu wody gruntowej oraz nieobciążaniu naziomu, w zasięgu klina odłamu dopuszcza się w gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych wykonać jako 1:1,25, natomiast w gruntach niespoistych nachylenie powinno wynosić 1:1,50.
 - 6) Powyższe nachylenia skarp mogą być wykonane, ale przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.
 - 7) Nachylenie skarpy zmienia się w zależności od rodzaju gruntu, który ją tworzy oraz głębokości wykopu.
 - 8) Skarpy wykopów obsypane muszą zostać usunięte ręcznie.
 - 9) Wykopy pod rurociągi projektuje się jako wykopy wąskoprzestrzenne. Szerokość wykopu wynosi po 0,3m z każdej strony osi rurociągu, jednak nie mniej niż 0,6 m. W przypadku napotkania gruntów skalistych lub kamienistych stosować warstwę wyrównawczą na dnie wykopu o grubości $0,1 \div 0,2$ m, wykonaną z piasku lub ziemi z wykopu.
 - 10) Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa terenu szerokości co najmniej 1 m, kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt jego stoku naturalnego. Jeżeli wykonana jest obudowa wykopu wówczas powinna

ona przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany.

- 11) W przypadku niemożności zachowania powyższych warunków, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały. Pracująca koparka transportująca grunt powinna być ustawiona w odległości co najmniej 0,8 m od krawędzi wykopu, poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Wokół niej należy wyznaczyć strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.
- 12) Podłoże nad rurami należy zasypać piaskiem, 10 cm poniżej i 10 cm powyżej ich powierzchni.
- 13) Po wykonaniu łoża piaskowego pozostałą część zasyпки wykonać ziemią z urobku, lecz Materiał wypełniający nie może zawierać grud, kamieni i resztek roślinnych.
- 14) W odległości 40cm powyżej górnej ścianki rury należy ułożyć taśmę ostrzegawczą o szerokości 20cm. Pozostałą część wykopu należy uzupełnić gruntem rodzimym.
- 15) Każda warstwa powinna być zagęszczona. Wskaźnik zagęszczenia gruntu określi projektant w dokumentacji technicznej, nie może być on jednak mniejszy niż $J_s = 0,95$ wg próby normalnej Proctora. Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu fundamentów powinno być wykonane w sposób zapobiegający uszkodzeniu izolacji przeciwwilgotnościowej.
- 16) Kontrola jakości robót ziemnych powinna obejmować:

Dla wykopu:

- a) zgodność wykonywanych prac z Dokumentacją projektową,
- b) prawidłowość wytyczenia prac ziemnych w terenie,
- c) przygotowanie terenu,
- d) rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- e) wymiary wykopów,
- f) zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

Dla zasyпки:

- a) stan wykopu przed zasypaniem,
- b) Materiały do zasyпки,
- c) grubość i równomierność warstw zasyпки,
- d) sposób i jakość zagęszczania.

3.6. Prowadzenie prób ciśnieniowych

3.6.1. Próby ciśnieniowe

Próby szczelności i wytrzymałości muszą być wykonywane w oparciu o instrukcje prób ciśnieniowych opracowane przez dostawcę instalacji oraz zatwierdzone zgodnie z warunkami Kontraktu.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26.04.2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 r., poz.640) oraz normą PN-EN 13480-5 Rurociągi przemysłowe metalowe – Część 5: Kontrola i badania - rurociągi podlegają:

- a) wstępnej próbie szczelności,
- b) próbie wytrzymałości,
- c) próbie szczelności.

Warunkiem wykonania prób jest określenie naprężeń wywołanych ciśnieniem próby wytrzymałości, które to naprężenie nie powinno przekraczać 95% minimalnej granicy plastyczności wg. PN-EN 13480-5 pkt.9.3.2.2 i PN-EN 13480-3 pkt. 5.2.1.2.

3.6.2. Dokumentacja prób ciśnieniowych

Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji zgodnie z warunkami Kontraktu:

1. założenia podstawowe do prób ciśnieniowych, zawierające m.in. schematy prób z podziałem na sekcje próbne, zawierające m.in. ciśnienie próbne, rodzaje mediów, zaznaczone miejsca napełniania i usunięcia mediów, rozmieszczenie zaworów odcinających, bezpieczeństwa, odgazowujących, ciśnieniomierzy, sposobów zamknięcia sekcji, wyszczególnienie armatury i instrumentów, rozmieszczenie koniecznych podpór tymczasowych, itp.,
2. książki prób ciśnieniowych dla rurociągu,
3. harmonogram, prowadzenia prób ciśnieniowych,
4. procedury/instrukcje szczegółowe prób ciśnieniowych orurowania (projekt wykonawczy prób), uwzględniające wymagania organizacyjne, techniczne i bezpieczeństwa przed przystąpieniem do prób, w czasie prowadzenia prób i po ich zakończeniu,
5. procedurę czyszczenia rurociągu po wykonaniu prób,
6. zwolnienia obiektu/sekcji do prób,
7. protokołu z prowadzonej próby,

3.6.3.Przygotowanie do prób

Po zakończeniu prac instalacyjnych orurowania należy dokonać sprawdzenia i udokumentowania kompletności wszystkich prac przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

W odniesieniu do orurowania i wbudowanych Urządzeń/armatury należy sprawdzić co najmniej, czy:

1. przebieg trasy orurowania jest zgodny z rysunkami technicznymi i izometrycznymi,
2. zawory, kołnierze, zaślepki, uszczelki, śruby są zgodne z Dokumentacją projektową i właściwie zainstalowane,
3. istnieje dostateczny dostęp do wszystkich elementów sieci, połączeń spawanych i innych, w czasie próby szczelności,
4. W odniesieniu do konstrukcji podporowych należy sprawdzić co najmniej, czy wszystkie podpory zostały wykonane i zainstalowane zgodnie z rysunkami konstrukcji podporowych oraz czy istnieje wystarczająca ilość podpór dla zagwarantowania stabilnego utrzymania orurowania.

3.6.4.Bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania prób ciśnieniowych

Próba ciśnieniowa powinna być prowadzona w warunkach zapewniających pełne bezpieczeństwo personelu inżynieryjno - technicznego pracującego przy budowie obiektu, a także ludzi znajdujących się w rejonach wykonywanych prac. Musi być również zapewniona ochrona maszyn i Urządzeń technicznych. Odcinki rurociągów podczas próby ciśnieniowej powinny być dostatecznie zabezpieczone przed dostępem niepowołanych osób trzecich. Wszyscy zatrudnieni przy wykonywaniu próby ciśnieniowej winni być przeszkoleni w zakresie swoich obowiązków przy wykonywaniu pracy oraz znać obowiązujące przepisy BHP w tym zakresie. Instruktaż dla personelu obsługi winien być przeprowadzony przez kompetentną osobę odpowiedzialną za BHP.

3.6.5.Wykonanie prób ciśnieniowych

Projekt prób ciśnieniowych opracuje Wykonawca w oparciu o normę PN-EN13480-5 Rurociągi przemysłowe metalowe - kontrola i badania. Projekt prób ciśnieniowych Wykonawca winien uzgodnić z właściwym Inspektorem.

Przed rozpoczęciem prób instalację należy oczyścić od wewnątrz z zanieczyszczeń przez

przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Armaturę zamontowaną na odcinku próbnym należy w czasie próby całkowicie otworzyć. Zaśleпки okularowe na odcinku próbnym należy w czasie próby całkowicie zamknąć.

Projektowaną instalację należy poddać następującym próbom:

1. Rurociągi zasilające sprężarkę gazu

Rurociągi należy poddać próbie pneumatycznej szczelności powietrzem lub gazem obojętnym na ciśnienie 0,6 MPa. Badanie powinno trwać minimum 60 minut, od chwili osiągnięcia ciśnienia próby.

2. Rurociągi od sprężarki gazu do bufora gazu i dystrybutora PS = 25 MPa

- a) wstępną próbę szczelności pneumatyczną lub hydrauliczną przeprowadzić na ciśnienie:

$$P_s = 0,6 \text{ MPa}$$

czas trwania próby powinien wynosić co najmniej 1 h od chwili osiągnięcia ciśnienia próby

- b) próbę wytrzymałości hydrauliczną przeprowadzić na ciśnienie:

$$P_{pw} = 1,43 \times PC = 1,43 \times 25,0 \text{ MPa} = 35,75 \text{ MPa}$$

- badanie wytrzymałości powinno trwać minimum 30 minut, od chwili osiągnięcia ciśnienia próby

- c) główną próbę szczelności hydrauliczną przeprowadzić na ciśnienie:

$$P_{ps} = 1,1 \times PC = 1,1 \times 25,0 \text{ MPa} = 27,5 \text{ MPa}$$

- czas badania szczelności powinien wynosić minimum 8 h.

W trakcie badania układ nie może być zapowietrzony. Podczas próby końce odcinków rur, połączenia spawane i armatura muszą być odkryte i dostępne dla kontroli wizualnej.

Przed i w czasie próby należy zapewnić, aby przewód manometru był drożny. Przewód pomiarowy musi mieć średnicę co najmniej 5 mm w świetle. Odcinek gazociągu przeznaczony do próby należy wyposażyć w niezbędne Urządzenia, armaturę odcinającą oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe. Odcinek próbny będzie zamknięty przez dwie komory. Stanowisko pomiarowe w czasie pomiaru musi być zlokalizowane w bezpiecznym miejscu.

Stanowisko kontrolno - pomiarowe musi zawierać Urządzenia:

- a) do pomiaru i rejestracji ciśnienia,
- b) do pomiaru temperatury wody napełniającej (temperatura minimalna wody napełniającej odcinek gazociągu 10°C), temperatury gruntu (minimum 0 °C), temperatury zewnętrznej,
- Stanowisko pomiarowe w czasie pomiaru winno być zlokalizowane poza granicami

strefy zagrożenia próbą. Stanowisko kontrolno - pomiarowe i procedura przeprowadzania próby wytrzymałości winna być zgodna z PN-EN 12327:2013-02 Infrastruktura gazowa - Próby ciśnieniowe, procedury uruchamiania i unieruchamiania - Wymagania funkcjonalne oraz PN-EN 13480-5:2017-10 Rurociągi przemysłowe metalowe - Część 5: Kontrola i badania.

Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu należy przeprowadzić płynnie i bez przerw w dwóch etapach. Pierwszy do osiągnięcia 30% wartości ciśnienia próby szczelności, po czym podnoszenie ciśnienia należy przerwać i dokonać oględzin rurociągu.

Uwaga: Podczas oględzin rurociągu nie wolno podwyższać ciśnienia.

Drugi etap podnoszenia ciśnienia przeprowadza się w razie pozytywnego wyniku oględzin, do osiągnięcia ciśnienia próby wytrzymałości. W czasie podnoszenia ciśnienia do wartości próby wytrzymałości należy wszystkich ludzi wycofać poza strefę ochronną rurociągu.

Uwaga: W czasie próby wytrzymałości przeprowadzanie oględzin rurociągu jest zabronione.

Po zbadaniu wytrzymałości i ustabilizowaniu temperatury czynnika należy poprzez otwarcie kurków upustowych obniżyć ciśnienie do wartości głównej próby szczelności.

Rurociąg należy uznać za wytrzymały, jeżeli w czasie badania nie zostaną stwierdzone nieszczelności, pęknięcia lub odkształcenia.

Przy próbach ciśnieniowych określeniu podlega rzeczywisty i dopuszczalny spadek ciśnienia. Rurociąg należy uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie stwierdzi się żadnych nieprawidłowości na wykresie pomiarowym przyrządu rejestrującego zmienność ciśnienia oraz gdy spełniony jest warunek: $\Delta p \leq [\Delta p]$ gdzie rzeczywisty spadek ciśnienia jest mniejszy bądź równy dopuszczalnemu spadkowi ciśnienia.

Po wykonaniu prób hydraulicznych rurociąg należy opróżnić z czynnika próbnego grawitacyjnie, a następnie osuszyć przy pomocy sprężonego suchego powietrza.

Instalację należy uznać za osuszoną, gdy powietrze w niej zawarte osiągnie temperaturę punktu rosy na poziomie -20 °C.

Z komisyjnie przeprowadzonych prób sporządzić należy protokół odbioru.

Próby ciśnieniowe zaliczają się do robót wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia.

Zabrania się wykonywania wszelkich czynności przy instalacjach i armaturze lub rurociągu bez wyraźnego polecenia osoby lub osoby nadzoru odpowiedzialnej za prowadzenie prób. Bezwzględnie nie dopuszcza się do wykonywania jakichkolwiek czynności lub robót na rurociągu znajdującym się pod ciśnieniem.

3.7. Dane techniczne ochrony przeciwkorozyjnej

3.7.1.Instalacje nadziemne

Dla rurociągów należy zastosować bierną ochronę antykorozyjną. Wszystkie elementy instalacji powinny mieć powłoki malarskie wielowarstwowe. Dotyczy to rur, elementów armatury, kształtek, połączeń itp. Analogicznie powinny być zabezpieczone antykorozyjnie konstrukcje wsporcze.

Dla przedmiotowej instalacji przypada kategoria korozyjności atmosfery C3 średnia wg PN-EN ISO 12944-2 oraz kategoria korozyjności gruntu Im3 i okres trwałości „długi” (H) powyżej 15 lat.

Powierzchnia przeznaczona do malowania powinna być przygotowana w stopniu Sa2 ½ wg PN-EN ISO 12944-4. Wszystkie elementy nadziemne takie jak: rurociągi, kształtki, armatura i złącza spawane należy zabezpieczyć antykorozyjnie systemem malarskim nr A3.13 wg PN-EN ISO 12944-5.

Elementy instalacji podziemnej należy zabezpieczyć antykorozyjnie do wysokości 40 cm ponad powierzchnię terenu.

Grubość powłoki na sucho powinna wynosić minimum 150 µm. Kolejno nakładane warstwy pokrycia malarskiego powinny różnić się odcieniem. Powłoki malarskie wykonywać powinien wykwalifikowany personel zgodnie z instrukcją aplikacyjną producenta farb.

Warunki przeprowadzania i ocena prac antykorozyjnych wg PN-EN ISO 12944-5.

Każdy zawór, kurek itp. powinien być zamontowany zgodnie z kierunkiem przepływu medium i posiadać odpowiednie oznaczenie tego przepływu.

3.7.2.Instalacje podziemne

Rury przewodowe, z których wykonywane będą gazociągi podziemne powinny być izolowane fabrycznie trójwarstwową powłoką antykorozyjną z polietylenu 3LPE oraz polipropylenową 3LPP wg normy PN-EN ISO 21809-1. Powłoka powinna być zbudowana z trzech warstw:

- 1) warstwa epoksydu FBE o grubości min. 125 µm,
- 2) warstwa kopolimeru o grubości min. 150 µm do 250 µm,
- 3) warstwa polietylenu lub polipropylenu o grubości od 1,8 mm do 4,7 mm.

Dla gazociągów technologicznych od sprężarek gazu należy zastosować klasę C3 powłoki antykorozyjnej, dla pozostałych gazociągów stosować klasę B3.

Parametry jakościowe izolacji 3LPE lub 3LPP powinny odpowiadać, co najmniej minimalnym wymaganiom określonym w tablicy 7 (PN-EN ISO 21809-1).

Łuki i trójniki do zabudowy podziemnej o średnicy do DN150 włącznie mogą być izolowane na Placu budowy powłokami nawojowymi klasy C-50L wg PN-EN 12068, wewnętrzna taśma powinna być samo wulkanizująca się, przyczepność do podłoża stalowego dobranej powłoki powinna wynosić, co najmniej 40 N/cm.

Do izolacji połączeń spawanych należy stosować rękawy termokurczliwe zgodnie z PN-EN 12068 o zdolności samolikwidacji przestrzeni powietrznych pod powłoką.

Elementy instalacji podziemnej w obszarach przejść „ziemia-powietrze” należy zabezpieczyć antykorozyjnie do wysokości min. 400 mm ponad poziom terenu, zewnętrzna powłoka osłony mechanicznej z taśmy samowulkanizującej klasy C lub opaski termokurczliwej, odpornych na działanie promieni UV.

Badanie izolacji na przebicie, przeprowadzić bezpośrednio przed ułożeniem gazociągów do wykopu. W przypadku niespełnienia wymagań, izolację należy naprawić, a badania powtórzyć.

Po ułożeniu rurociągu w wykopie i jego zasypaniu należy przeprowadzić pomiary jednostkowej rezystancji przejścia, która powinna wynosić min. $10^8 \Omega/m^2$.

3.7.3.Powłoki antykorozyjne wykonywane na Placu budowy

Dla zabezpieczenia antykorozyjnego łuków, kolan, połączeń kołnierzowych, zaworów i spawów dopuszcza się jako równorzędne dwie metody:

- 1) nakładanie opasek termokurczliwych (rękawów), spełniające wymagania klasy izolacji C-50 wg PN-EN 12068,
- 2) owijanie opaskami (taśmami) przeciwkorozyjnymi polietylenowymi, polimerowo – bitumicznymi i innymi dopuszczonymi.

Podłoże stalowe pod powłoki antykorozyjne należy przygotować zgodnie z PN-ISO 8501-1 klasa Sa 2,5.

Metody nakładania rękawów termokurczliwych muszą być zgodne z instrukcją producenta.

Rękaw powinien stygnąć ok. 1 godziny przed zasypaniem w wykopie.

Przy zakupie Materiałów izolacyjnych należy żądać od dostawcy aktualnych instrukcji ich stosowania.

Elementy rurociągu wychodzące nad poziom ziemi powinny posiadać powłokę podziemną o wysokości 400 mm powyżej poziomu ziemi zachodzącą na powłokę nadziemną. Na styku obu fragmentów powłok musi powstać zakładka o szerokości min. 100 mm.

3.8. Strefy zagrożenia wybuchem

Dla projektowanej instalacji na podstawie ISO 16923:2026 należy wyznaczyć strefy zagrożenia wybuchem.

Strefy zagrożenia wybuchem należy oznakować w terenie tablicami zgodnie z PN-N-01256.

4. Wymagania Zamawiającego w zakresie branży elektrycznej

4.1. Przedmiot opracowania

Niniejszy rozdział określa Wymagania i oczekiwania Zamawiającego w zakresie sieci i instalacji elektrycznych związanych z inwestycją pod nazwą „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ul. Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną”.

4.1.1. Normy dotyczące aparatury kontrolno-pomiarowej i systemów sterowania

Materiały i Urządzenia objęte niniejszym opisem powinny być zaprojektowane, wyprodukowane i dostarczone zgodnie z wszelkimi stosownymi przepisami, normami oraz regulaminami. Należy stosować najnowsze wydania wszystkich przepisów, norm i regulaminów.

4.1.2. Urządzenia w miejscach zagrożonych wybuchem

Instalacje technologiczne w większości przypadków znajdować się będą w strefie zagrożenia wybuchem 2 - wg klasyfikacji podanej w normie PN-EN 60079-10-1:2021-09.

Czynnikiem wybuchowym będzie mieszanina gazu ziemnego lub Biometanu z powietrzem zaliczana, do grupy wybuchowości IIA i klasy temperaturowej T1. Sprzęt i Urządzenia instalowane w obszarach stref zagrożonych wybuchem będą posiadać odpowiedni certyfikat do pracy w strefie zagrożenia ATEX 114 zgodnie z dyrektywą 2014/34/UE. Aparatura kontrolno-pomiarowa instalowana w strefie zagrożonej wybuchem będzie mieć wykonanie przeciwwybuchowe iskrobezpieczne (EEx i) lub ognioszczelne (EEx d) lub o budowie wzmocnionej (EEx e).

4.2. Część ogólna

4.2.1. Charakterystyka energetyczna projektowanego układu

Przewiduje się montaż trzech sprężarek gazu o mocy do 110kW każda z możliwością pracy równoległej dwóch Urządzeń. Przewiduje się rotacyjną pracę dwóch sprężarek. Ustalenia zawarte w niniejszych Wymaganiach Zamawiającego dotyczą prowadzenia prac przy realizacji Robót montażowych instalacji elektrycznych, w tym w szczególności:

- 1) Wykonania linii zasilającej z rozdzielnic przy stacji transformatorowej, opomiarowanej, do szafki z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu
- 2) Zabudowy szafki z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu,
- 3) Wykonania linii kablowej z szafki z przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu do rozdzielni głównej Stacji CNG,
- 4) Montażu rozdzielni głównej Stacji CNG,
- 5) Zasilania w energię elektryczną trzech sprężarek CNG,
- 6) Zasilania w energię elektryczną dwóch dystrybutorów CNG i terminala flotowego,
- 7) Zasilania punktu pomiarowego gazu,
- 8) Oświetlenia zewnętrznego terenu Stacji CNG,
- 9) Wykonania instalacji wewnętrznych kontenera technicznego,
- 10) Wykonania instalacji uziemienia, połączeń wyrównawczych i ochrony odgromowej,
- 11) Wykonania instalacji monitoringu wizyjnego.

4.2.2. Bilans mocy

L.p.	Obiekty objęte opracowaniem	Napięcie pracy [V]	Moc [kW]
1.	Sprężarka CNG nr 1	400	110
2.	Sprężarka CNG nr 2	400	110
3.	Sprężarka CNG nr 3	400	110
4.	Dystrybutor CNG nr 1	230	0,3
5.	Dystrybutor CNG nr 2	230	0,3
6.	Oświetlenie zewnętrzne	230	0,3
7.	System rejestracji tankowania	230	0,2
8.	Układ pomiarowy gazu	230	0,2
9.	Terminal systemu flotowego	230	0,3
10.	Wentylacja mechaniczna kontenera technicznego	400	0,75
11.	Oświetlenie kontenera technicznego	230	0,15
12.	System CCTV	230	0,2
13.	System detekcji gazu	230	0,1
14.	Gniazda serwisowe	230	2,0
15.	Rezerwa mocy	400	40
	Suma mocy		374,8

Podczas programowania sekwencji Rozruchu należy tak zaprogramować działania, aby wykluczyć możliwość uruchamiania jednoczesnego dwóch lub trzech sprężarek (uruchamianie sekwencyjne).

Powyższy bilans oraz wielkość mocy przyłączeniowej z sieci wewnętrznej MPO należy skorygować na etapie realizacji projektu wykonawczego po ostatecznym wyborze Urządzeń.

Parametry energetyczne projektowanej instalacji:

- 1) Moc przyłączeniowa z sieci MPO: 380 kW,
- 2) Napięcie zasilania: 230/400V,
- 3) Układ sieci MPO: TN-C,
- 4) Instalacja odbiorcza wykonana w układzie: TN-C-S,
- 5) Moc zainstalowana: 340 kW,
- 6) Częstotliwość: 50Hz.

4.2.3.Zasilanie w energię elektryczną

Zasilanie w energię elektryczną planowane jest z nowoprojektowanej stacji transformatorowej, w której przewidziane będzie jedno pole odpywowe 400VAC w kierunku rozdzielnic głównej Stacji CNG. Pole odpywowe w kierunku Stacji CNG będzie opomiarowane. Granica stron będzie na zaciskach opływowych rozdzielnic niskiego napięcia stacji transformatorowej. Stacja transformatorowa zostanie zlokalizowana na terenie Bazy MPO. Szacowana długość WLZ zasilającego Stację CNG to ok. 120-150m. Na etapie realizacji Stacji CNG należy uzgodnić z Zamawiającym i właściwym Inspektorem warunki przyłączenia do wewnętrznej sieci elektroenergetycznej.

Stacja transformatorowa zasilana będzie z wewnętrznej instalacji Zamawiającego, z zakładu termicznego przekształcania odpadów. Zamawiający dysponuje przyłączem wysokiego napięcia z dwóch kierunków, z przełączaniem automatycznym w przypadku zaniku napięcia z jednego kierunku. Taka konfiguracja zasilania zapewnia stabilność dostaw energii elektrycznej, w związku z tym nie ma konieczności zabudowy rezerwowego źródła zasilania w postaci agregatu prądotwórczego.

Na etapie realizacji projektu budowlanego i technicznego należy dobrać przekrój i przebieg WLZ zasilającej rozdzielnicę główną Stacji CNG.

4.2.4.Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zlokalizować na zewnątrz przy ogrodzeniu terenu Stacji CNG.

Przycisk ręczny uruchamiający typu A z certyfikatem CNBOP, wyposażony w lampkę LED koloru zielonego oraz lampkę LED koloru czerwonego, zabudować w szafce przeszklonej w II klasie ochronności z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na działanie promieni UV. Przycisk PWP wyposażać w znak „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”, zgodny z normą PN-EN ISO 7010. W odrębnej szafce pod szafką z przyciskiem PWP zabudować wyłącznik wyposażony w wyzwalacz wzrostowy oraz automatyczny przełącznik faz. Automatyczny przełącznik faz służy do zachowania ciągłości zasilania wyzwalacza wzrostowego w przypadku zaniku jednej z faz zasilających lub spadku parametrów poniżej normy.

Ręczny przycisk uruchamiania z podwójną sygnalizacją LED informuje służby PSP o położeniu zestyków elementu wykonawczego:

- 1) Dioda zielona – stan uruchomienia - obiekt pozbawiony zasilania
- 2) Dioda czerwona – stan dozoru - obiekt posiada zasilanie

4.2.5.Rozdzielnica Stacji CNG

Dla potrzeb pracy Urządzeń elektrycznych Stacji CNG należy zabudować rozdzielnicę główną RG 0,4kV. Rozdzielnicą o stopniu ochrony min. IP30 i znamionowym prądzie szyn zbiorczych o mocy obciążenia do 500kW zabudować w kontenerze technicznym w pomieszczeniu szaf elektrycznych. Pod rozdzielnicą wykonać kanał kablowy. W pomieszczeniu zapewnić oświetlenie podstawowe na poziomie min. 200lx oraz w wentylację i ogrzewanie z regulacją temperatury dostosowaną do parametrów pracy Urządzeń. Z rozdzielnicy zasilane będą wszystkie odbiorniki Stacji CNG.

4.2.6.Awaryjny wyłącznik energii elektrycznej - ESD

Na obudowach sprężarek zamontowane będą wyłączniki bezpieczeństwa, wyłączające daną sprężarkę w sytuacjach awaryjnych. Awaryjne wyłączniki powinny być rozmieszczone na terenie całej Stacji CNG. Każdy z wyłączników powinien być tak zlokalizowany, aby był do niego swobodny dostęp oraz aby znajdował się w bezpiecznej odległości od głównych podzespołów stacji. Jeden z wyłączników należy zamontować na obudowie kontenera technicznego, w pobliżu wejść do pomieszczeń i przy dystrybutorach. Pozostałe wyłączniki należy umieścić na terenie Stacji CNG, zapewniając do nich szybki dostęp w przypadku stwierdzenia zagrożenia.

Wyłączniki bezpieczeństwa będą odłączać całą instalację sprężarek i tankowania od zasilania w energię elektryczną.

Dla poprawy warunków bezpieczeństwa należy zastosować układ kontroli asymetrii faz, aby zapewnić zabezpieczenie przed zanikiem jednej z faz. Wyłącznik awaryjny musi zapewnić poprawną pracę – nawet po zaniku którejkolwiek z faz.

4.2.7.Kompensacja mocy biernej

Wykonawca Urządzeń elektroenergetycznych przeprowadzi kompleksową analizę rozptyłu mocy biernej w układzie, określi wielkość rzeczywistego współczynnika mocy, zawartość wyższych harmoniczných projektowanych Urządzeń i dobierze odpowiedni układ kompensacji zapewniający utrzymanie wielkości współczynnika mocy na określonym poziomie. Poprawność pracy układu kompensacji należy zweryfikować wykonując pomiary sieci oraz rejestrując podstawowe parametry energii elektrycznej i ich zmienność w czasie normalnej pracy Stacji CNG. Układ kompensacji zabudować w kontenerze rozdzielnicy Stacji CNG.

4.2.8.Instalacje elektryczne w kontenerze technicznym

W kontenerze technicznym przewiduje się dwa pomieszczenia:

- 1) Pomieszczenie strefy osuszania gazu i magazynowania gazu CNG,
- 2) Pomieszczenie rozdzielni elektrycznej.

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej zlokalizowane będą:

- 1) Rozdzielnia główna RG,
- 2) Szafy sprężarek,
- 3) Urządzenia systemu detekcji (wg części AKPiA i Teletechnika),
- 4) Urządzenia systemu ochrony obiektu (wg części AKPiA i Teletechnika).

Urządzenia technologiczne zlokalizowane wewnątrz pomieszczenia strefy osuszania gazu i magazynowania gazu CNG tworzą strefę 2 zagrożenia wybuchem.

Na etapie projektowania należy przewidzieć odpowiednie zabezpieczenia zapewniające nieprzedostawanie się atmosfery wybuchowej do pomieszczenia rozdzielnic głównej RG np. stosując przepusty gazoszczelne.

Wszystkie Urządzenia elektryczne zabudowane w strefach zagrożenia wybuchem muszą spełniać wymagania dyrektywy ATEX 2014/34/UE oraz wymagania normy PN-EN 60079-0.

Kontener techniczny wyposażony będzie w następujące instalacje elektryczne:

- 1) Instalację zasilającą i sterowniczą,
- 2) Instalację wentylacji mechanicznej,
- 3) Instalację oświetlenia podstawowego,
- 4) Instalację oświetlenia awaryjnego,
- 5) Instalację ochrony odgromowej.

Dodatkowo w pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej należy wykonać:

- 1) Instalację gniazd serwisowych 230 V,
- 2) Instalację gniazd 400 V z przełącznikiem kierunku wirowania faz.

W kontenerze kable układane będą w korytkach kablowych siatkowych lub perforowanych ze stali ocynkowanej.

W przypadku stosowania rur instalacyjnych do ochrony kabli w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem, np. przy podejściach do Urządzeń, łączników, kaset, stosowane będą rury z dopuszczeniem do pracy w strefach zagrożenia wybuchem – np. aluminiowe.

Obwody siłowe i obwody iskrobezpieczne prowadzone będą w oddzielnych korytkach kablowych.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub Urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii kablowych.

Przejścia przewodów i kabli przez ściany i stropy w budynkach powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i uszczelnione materiałem nieprzenoszącym płomienia o dobrych właściwościach termoizolacyjnych. Wejścia kabli do budynku wykonane zostanie poprzez systemowe przepusty kablowe, dopuszczone do stosowania w strefach zagrożenia wybuchem.

W części technologicznej zastosowane będą oprawy LED w wykonaniu Ex II 2 G, IP66. Sterowanie oświetleniem podstawowym odbywać się będzie ręcznie łącznikami w wykonaniu Ex.

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej zastosowane będą oprawy liniowe LED o stopniu ochrony IP65. Sterowanie oświetleniem podstawowym odbywać się będzie ręcznie.

Wartość średniego natężenia oświetlenia podstawowego wynosić będzie min. 200lx, równomierność nie mniejsza od 0,4, zgodnie z PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

4.2.9. Linie kablowe zasilające

Projektowane Urządzenia elektryczne zasilane będą z rozdzielnic Stacji CNG kablami z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej lub polietylenowej układanymi w ziemi. Kable w ziemi należy układać na głębokości minimum 70cm. Kable układać na 10cm podsypce z piasku. Po przykryciu kabli 10cm warstwą piasku, a następnie 15cm warstwą ziemi należy ułożyć folię ostrzegawczą niebieską z napisem „Uwaga kabel” i zasypać wykop. Przy skrzyżowaniu kabli z siecią uzbrojenia podziemnego projektowane kable należy układać w rurach ochronnych.

Przekrój żyły roboczej kabli elektroenergetycznych należy tak dobrać, aby:

- 1) istniała minimum dwudziestoprocentowa rezerwa obciążalności kabli w liniach zasilających do rozdzielnic i tablic rozdzielczych,

- 2) spadek napięcia przy szczytowym obciążeniu kabli nie może przekroczyć 5%.
- 3) przekroje żył przewodów i kabli należy dobierać tak, aby ich faktyczna obciążalność prądowa w normalnych warunkach pracy nie przekraczała 63% dopuszczalnej długotrwałej obciążalności - wg Standard Techniczny IGG-1601:2020"

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”

4.2.10. Oświetlenie zewnętrzne terenu

Teren Stacji CNG oświetlony zostanie przy wykorzystaniu naświetlaczy ze źródłem światła typu LED, stopień ochrony min. IP65, montowanych na słupach aluminiowych. Projektowane słupy oświetleniowe zlokalizowane będą poza strefami zagrożenia wybuchem. Zasilanie oświetlenia wykonane zostanie z rozdzielnic głównej RG Stacji CNG. Sterowanie oświetleniem terenu odbywać się będzie ręcznie z kastety sterowniczej zlokalizowanej przy furtce wejściowej oraz automatycznie za pomocą wyłącznika zmierzchowego lub zegara astronomicznego. Dobór opraw oświetleniowych, wysokość montażu, strumień świetlny, kąt nachylenia dobrane zostaną na etapie projektu wykonawczego, aby spełnić wymagania normy „PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz” oraz zapewnić odpowiedni poziom natężenia oświetlenia dla instalacji monitoringu terenu.

4.2.11. Zewnętrzna instalacja odgromowa (zewnętrzny LPS)

Urządzenia technologiczne i obiekty kubaturowe wyposażać w instalację uziemienia i ochrony odgromowej. Zgodnie z zaleceniami normy PN EN 62305-2 wykonać należy analizę ryzyka oraz ocenę uszkodzeń wyładowań piorunowych. Na etapie projektu wykonawczego należy dobrać odpowiedni sposób ochrony odgromowej poprzez zastosowanie masztów odgromowych wolnostojących lub ochrony odgromowej montowanej na dachach poszczególnych obiektów. Na podstawie wykonanej analizy przyjąć należy odpowiedni poziom ochrony odgromowej LPL i klasy LPS. Po doborze instalacji odgromowej należy przedstawić analizę graficzną ochrony odgromowej za pomocą kąta ochrony lub toczącej się kuli.

Zewnętrzna instalacja odgromowa (LPS) musi spełniać wymagania poniższych norm:

- 1) PN-EN 62305-1 - Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne,
- 2) PN-EN 62305-2 - Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- 3) PN-EN 62305-3 - Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,

- 4) PN-EN 62305-4 - Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,

Ponadto elementy stosowane do budowy Urządzenia piorunochronnego spełniać będą wymagania poniższych norm:

- 5) PN-EN ISO 2081 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali,
6) PN EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową,
7) PN-EN 62561-1:2017 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych,
8) PN-EN INC 62561-2:2018-04 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) -- Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów,
9) PN-EN 62561-4:2018-01 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS) -- Część 4: Wymagania dotyczące uchwytów.

Wokół Urządzeń technologicznych i obiektów kubaturowych wykonać należy uziomy otokowe i powierzchniowe z bednarki stalowej ocynkowanej.

Decyzję o tym, czy instalacja odgromowa ma być niska czy wysoka, podejmie projektant na etapie projektowania, a układ i rodzaj zwodów na obiekcie powinien uwzględniać wymagania projektu technologicznego, związane z występowaniem stref zagrożenia wybuchem.

Rezystancja uziemienia układów uziomowych w obiektach zawierających Materiały i mieszaniny wybuchowe powinna być możliwie najmniejsza, ale nie większa niż 10Ω .

Ostateczny zakres budowy uziemień należy skorygować na etapie realizacji inwestycji poprzez wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia. W przypadku nieuzyskania wymaganej wartości rezystancji, uziom należy odpowiednio rozbudować z Materiału odpornego na korozję spełniającego wymogi obowiązujących przepisów w tym zakresie i do uzyskania wartości wymaganej.

4.2.12. Wewnętrzna instalacja odgromowa (wewnętrzny LPS)

Wewnętrzna instalacja odgromowa zrealizowana zostanie za pomocą:

- zastosowania Urządzeń ochrony przepięciowej oraz

- połączeń wyrównawczych zewnętrznego LPSu z metalowymi częściami konstrukcyjnymi budynku i jego instalacjami lub izolacji elektrycznej zewnętrznego LPSu.

4.2.12.1. Połączenia wyrównawcze. Ochrona antyelektrostatyczna.

Wewnątrz kontenerów wykonane będą połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, a szyny wyrównawcze połączone będą z uziomami.

W kontenerze ułożona zostanie główna szyna uziemiająca z bednarki stalowej ocynkowanej. Połączeniami wyrównawczymi objęte zostaną rozdzielnice, szafy sprężarek, silniki, zbiorniki magazynowe, korytka metalowe, rurociągi, Urządzenia technologiczne, konstrukcje wsporcze, itp. Rurociągi wprowadzane do budynku łączone będą z główną szyną wyrównawczą poprzez obejmy.

W kontenerze technicznym wykonana zostanie posadzka antyelektrostatyczna. Przed wylaniem powłoki przewodzącej ładunki, ułożona zostanie siatka z samoprzylepnej taśmy miedzianej odprowadzającej ładunki, połączona w minimum dwóch miejscach z uziemieniem wyrównawczym w kontenerze. Całość prac wykonana będzie wg technologii i zaleceń producenta posadzki a szkic układu taśm zamieszczony będzie w protokole z pomiarów antyelektrostatycznych.

Rezystancja upływu (rezystancja uziemienia) elementów wykonanych z Materiału przewodzącego, nie metalowego, dla obiektów zagrożonych wybuchem wynosi:

$$R_u \leq 1 \times 10^6 \Omega$$

Połączeniami wyrównawczymi objęte będą również korytka kablowe, które po zamontowaniu, połączone zostaną z uziomem na początku i na końcu trasy kablowej oraz co max. 20m przewodem LgYżo 6. Wszystkie elementy systemu tras kablowych oraz elementy łączeniowe muszą być potwierdzone certyfikatem zgodności spełnienia wymogów normy PN-EN 61537 w zakresie mechanicznym oraz zachowania ciągłości elektrycznej.

4.2.12.2. Ochrona przeciwprzepięciowa

W celu zabezpieczenia instalacji elektrycznej oraz zainstalowanych Urządzeń przed szkodliwymi skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przepięć powstających wewnątrz instalacji, w projektowanej rozdzielnicy RG zabudowany będzie ogranicznik przepięć typ 1+2

(wytrzymałość na prąd udarowy 10/350 μ s) z członem ucinającym iskiernikowym. Zastosowane elementy ochrony wyposażone będą w lokalną sygnalizację stanu zadziałania.

4.2.13. Ochrona przed porażeniem

Ochrona przed porażeniem spełniać będzie wymagania normy „PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa Ochrona przed porażeniem elektrycznym.”

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym w normalnych warunkach pracy instalacji elektrycznej zapewniona będzie przez środki ochrony podstawowej, a ochrona w warunkach pojedynczego uszkodzenia zapewniona będzie przez środki ochrony przy uszkodzeniu.

Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa, zrealizowana będzie poprzez:

- 1) Izolowanie części czynnych niebezpiecznych,
- 2) Zastosowanie obudów Urządzeń ze stopniem ochrony co najmniej IP4X.

Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu zrealizowana będzie poprzez:

- 1) Samoczynne wyłączenie zasilania

Ochrona przeciwporażeniowa uzupełniająca zrealizowana będzie poprzez:

- 1) wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowoprądowym nie przekraczającym 30 mA ($I_{\Delta N} < 30$ mA), będący uzupełnieniem ochrony podstawowej oraz ochrony przy uszkodzeniu,
- 2) dodatkowe połączenia wyrównawcze ochronne.

4.2.14. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji

Instalacje elektryczne zabezpieczone będą przed przepływem prądów zwarciovych, przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zlokalizowany będzie przy ogrodzeniu terenu stacji. Dodatkowo Stacja CNG wyposażona będzie w awaryjne wyłączniki bezpieczeństwa.

Wszystkie obiekty technologiczne oraz obiekty kubaturowe wyposażone zostaną w system ochrony odgromowej składający się z:

- 1) Zewnętrznej instalacji odgromowej (zewnętrzny LPS),
- 2) Wewnętrznej instalacji odgromowej (wewnętrzny LPS).

Wewnętrzna instalacja odgromowa zrealizowana zostanie za pomocą połączeń wyrównawczych zewnętrznego LPSu oraz zastosowanie Urządzeń ochrony przepięciowej.

Dodatkowo w obiektach kubaturowych zagrożonych wybuchem wykonana zostanie posadzka antyelektrostatyczna.

Wszystkie Urządzenia elektryczne przewidziane do zabudowy w strefach zagrożonych wybuchem spełniać będą wymagania dyrektywy ATEX 2014/34/UE oraz wymagania normy PN-EN IEC 60079-0.

W strefach zagrożenia wybuchem zastosowane będą kable w izolacji nierozprzestrzeniającej płomienia dopuszczone przez producenta do stosowania w strefach zagrożenia wybuchem.

Obiekt wyposażony zostanie w system detekcji gazu oraz oświetlenie awaryjne, posiadające aktualne dopuszczenie Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej Państwowego Instytutu Badawczego.

4.2.15. Linia teletechniczna do skablowania

Obecnie w pobliżu planowanej lokalizacji Stacji CNG przebiega elektroenergetyczna linia 0,4kV zasilająca budynek administracyjny o długości około 160m. Poniżej przewodów zasilających zamontowana jest linia teletechniczna (łącza telefoniczne oraz łączność teletechniczna/ethernetowa).

Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie wykonanie kanalizacji teletechnicznej oraz demontaż istniejącej linii elektroenergetycznej i kanalizacji technicznej. Wykonawca będzie również zobowiązany do zdemontowania słupów, na których prowadzona jest linia napowietrzna, o ile nie wykorzysta ich do montażu oświetlenia Stacji CNG.

Wykonawca ułoży kanalizację teletechniczną i zaciągnie do niej okablowanie teletechniczne oraz podłączy je do wskazanych przez IK i Zamawiającego instalacji/przewodów/obiektów. Wykonawca podczas prowadzenia prac musi zapewnić ciągłość dostępu obiektów Zamawiającego do infrastruktury teletechnicznej. Przerwa spowodowana przepięciem instalacji teletechnicznej nie może trwać dłużej niż jeden dzień. Termin przepięcia instalacji na nową infrastrukturę musi zostać uzgodniony z Zamawiającym. Przybliżoną trasę kanalizacji teletechnicznej przedstawiono na planie PZT.

- 1) Kanalizacja teletechniczna z kablem ethernetowym doziemnym na potrzeby monitoringu,
- 2) Wykonanie kanalizacji teletechnicznej na potrzeby budynku administracyjnego
 - a) 1 x rura HDPE 40/3,7 ułożenie kabla łączności ethernetowej
 - b) 1 x rura HDPE 40/3,7 rezerwa na ułożenie kabla łączności ethernetowej w przyszłości,
 - c) 1 x rura HDPE 40/3,7 ułożenie kabla łączności światłowodowej,

- d) 1 x rura HDPE 40/3,7 rezerwa na ułożenie kabla łączności światłowodowej w przyszłości.

W ramach realizacji kanalizacji teletechnicznej Wykonawca będzie zobowiązany w szczególności do:

1) Analizy i przygotowania trasy w tym:

- a) Weryfikacji istniejącej infrastruktury na podstawie dostępnych map uzbrojenia terenu oraz wykonania wykopów kontrolnych.
- b) Wyznaczenia dokładnej trasy kabla.
- c) Wykonania geodezyjnej inwentaryzacji w trakcie prowadzenia prac zanikowych wraz z geodezyjną dokumentacją powykonawczą i przekazania jej do zasobów geodezyjnych miasta st. Warszawy.
- d) Wykonania dokumentacji fotograficznej z przebiegu prac.

2) Doboru odpowiednich Materiałów w tym:

- a) Wyboru kabla przystosowanego do ułożenia w ziemi, odpornego na UV,
- b) Użycia skrętki żelowanej, ekranowanej (F/UTP, S/FTP),
- c) Użycia światłowodu zewnętrznego (wzmocnionego, w rurze ochronnej HDPE40/3,7),
- d) W każdej rurze HDPE należy ułożyć kabel, który będzie służył jako pilot przy zaciąganiu nowego kabla do kanalizacji teletechnicznej,
- e) W miejscach przejścia przez drogi lub chodniki należy zastosować dodatkową rurę ochronną odporną na ściskanie 750N np. HDPE110/6,3 typ750 lub większa,
- f) Ułożenia taśmy ostrzegawczej nad linią telekomunikacyjną (np. „Uwaga kabel telekomunikacyjny”),
- g) Ewentualne puszki, mufy, złącza – muszą być odporne na warunki zewnętrzne.

3) Wykonania Prac ziemnych w tym:

- a) Geodezyjnego wyznaczenie trasy w terenie (paliki, sznurek, spray).
- b) Wykopania rowu o głębokości min. 50–70 cm (zalecane: 70 cm).
- c) Usunięcia kamieni, korzeni, ostrych elementów z dna rowu.

4) Ułożenia przewodu w tym:

- a) Włożenia kabla do rury/peszla ochronnego, również kabla tzw. pilota.
- b) Ułożenia kabla w wykopie z zachowaniem minimalnych promieni gięcia (szczególnie ważne przy światłowodzie!).

- c) Zasypania dolnej warstwy (np. 10 cm piasku dla ochrony).
 - d) Ułożenia taśmy ostrzegawczej 20–30 cm nad kablem.
 - e) Pełnego zasypania i zagęszczenia ziemi.
- 5) Zakończenia i przeprowadzenia testów w tym:
- a) Doprowadzenia kabla do budynków / punktów końcowych.
 - b) Montażu zakończeń (np. gniazdka, mufy, patchpanele).
 - c) Pomiarów i testów połączenia:
 - d) Dla skrętki: test ciągłości, opóźnienia, prędkości (np. tester sieci LAN).
 - e) Dla światłowodu: badania reflektometryczne z obu kierunków (OTDR).
- 6) Sporządzenia Dokumentacji powykonawczej w tym:
- a) Inwentaryzacji geodezyjnej trasy kabla i kanalizacji kablowej.
 - b) Zdjęć gotowej instalacji (przed zasypaniem i po).
 - c) Opisu parametrów kabla, rodzaju połączenia i punktów zakończenia.

4.3. Wymagania dotyczące materiałów i urządzeń

Wszystkie Urządzenia i aparaty elektryczne zastosowane do budowy Stacji CNG mają być nierokombinowane oraz zaprojektowane i wykonane w oparciu o najnowocześniejszą technologię zapewniającą wysoką jakość i bezawaryjność z pełnymi gwarancjami producentów. Wszystkie zastosowane Urządzenia muszą posiadać dokumenty poświadczające zgodność wyrobu z ustawą o badaniach i certyfikacji (Dz.U.2025 poz. 568 z dnia 2025.04.29) lub z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa (Dz.U. 2015 poz. 1165 z dnia 2025.06.29) w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych.

Dokumenty szczegółowe Urządzeń elektroenergetycznych powinny zawierać:

- 1) dane producenta,
- 2) typ Urządzenia z wykazem zastosowanej aparatury,
- 3) wielkość mocy zainstalowanej i szczytowej obciążenia, sposób zasilania oraz wielkość i rodzaj zabezpieczeń na rozdzielniczy zasilającej,
- 4) dane techniczne ze schematami wewnętrznymi (z DTR) zastosowanej aparatury,
- 5) wymiary,
- 6) wymagania dotyczące pomieszczeń lub stref zewnętrznych, w których ustawiona będzie aparatura rozdzielczo sterownicza,

- 7) opis pracy Urzędnia, sposobu sterowania, sekwencje uruchomienia poszczególnych odbiorników.

Dostarczane szafy rozdzielcze muszą posiadać dwudziestoprocentową rezerwę miejsca dla zabudowy dodatkowej aparatury zabezpieczającej i sterowniczej.

4.3.1. Przyjęcie Materiałów i Urzędzeń

Przyjęcie Materiałów i Urzędzeń na budowę powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych Materiałów i Urzędzeń. Odbioru i przyjęcia tych Materiałów i Urzędzeń można dokonać w zakładzie produkcyjnym dostawcy lub bezpośrednio na budowie, szczegóły w tym zakresie należy ustalić z Inspektorami.

Należy przyjmować tylko nierekombinowane, Fabrycznie nowe wyroby, Urzędzenia i Materiały. Nie wolno stosować Urzędzeń i Materiałów używanych. Dostawca Urzędzeń powinien dostarczyć zestaw części zapasowych (1 komplet dla poszczególnego Urzędzenia) wynikających z eksploatacji na dwuletni Okres gwarancji. Do Urzędzeń elektrycznych, które tego wymagają należy dostarczyć narzędzia specjalne niezbędne w czasie montażu i demontażu poszczególnych elementów oraz w czasie normalnej eksploatacji.

4.3.2. Parametry techniczne

Parametry techniczne Materiałów, Urzędzeń i wyrobów powinny być zgodne i odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych, przepisów budowy Urzędzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych.

Aparatura łączeniowa i sterownicza powinna posiadać oznakowanie podające wartości znamionowe takie jak:

- 1) napięcie i prąd znamionowy,
- 2) ilość faz,
- 3) znamionowa częstotliwość,
- 4) stopień ochrony,
- 5) odpowiednie oznakowanie dla Urzędzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym (grupa wybuchowości, klasa temperaturowa).

Materiały, Urzędzenia i wyroby o zbliżonych, lecz nieidentycznych parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i właściwego Inspektora. Materiały, wyroby i Urzędzenia, dla których wymaga się świadectw jakości (aparaty, kable, Urzędzenia prefabrykowane) należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami

gwarancyjnymi, protokołami odbioru i DTR. W/w dokumenty należy przy oddawaniu obiektu przekazać przyszłemu użytkownikowi. Dostarczone na miejsce składowania Materiały i Urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań Materiałów, części składowych Urządzeń i kompletności Urządzeń.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ, na jakość wykonywanych Robót Materiały i Urządzenia należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo Robót.

Jeśli w projekcie przy określonym Materiale lub Urządzeniu jest podany numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały, Urządzenia i wyroby o zbliżonych, lecz nieidentycznych parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i właściwego Inspektora.

4.3.3. Transport i składowanie Materiałów na Placu budowy

Środki i Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu Materiałów, elementów, konstrukcji i Urządzeń potrzebnych do wykonania danego rodzaju Robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i Urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- 1) transportowane Urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni. Na czas transportu należy z przewożonych Urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przekaźniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy,
- 2) aparaturę i Urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,
- 3) przy transporcie elementów Urządzeń rozdzielczych, transformatorów należy stosować się do zaleceń producenta, co do sposobu mocowania lin.

Zaleca się dostarczanie Urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażowe bezpośrednio przed ich montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

Dostawa Materiałów przeznaczonych do Robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na Placu budowy. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj Materiałów, pomieszczenia powinny być zamykane, powinny zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych, a w razie potrzeby umożliwić utrzymanie wewnątrz odpowiedniej temperatury i wilgotności. Teren składowania powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Składowanie Materiałów, aparatów i Urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości Materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

4.3.4. Bezpieczeństwo prac elektrycznych

Wszystkie prace przeprowadzane na lub w pobliżu instalacji elektrycznej powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami dla takich prac oraz powinny być realizowane przy użyciu niezbędnych procedur, Urządzeń pomocniczych i Materiałów tak, aby zapewnić bezpieczne i pewne warunki pracy.

Personel Wykonawcy powinien sprawdzić czy Urządzenia lub układy elektryczne, dla których mają być przeprowadzone prace, zostały wyłączone i odcięte od innych Urządzeń elektrycznych oraz czy zastosowane zostały środki ostrożności zapewniające to, by Urządzenia nie mogły być załączone przed zakończeniem prac. Na drzwiach rozdzielnic elektrycznych oraz pomieszczeń z aparaturą łączeniową powinny być umieszczone stałe tablice ostrzegawcze. Typ tablic ostrzegawczych powinien być zgodny z Polską Normą. Wykonawca powinien zapewnić tymczasowe tablice ostrzegawcze do wykorzystywania podczas testowania oraz instalowania Urządzeń elektrycznych. Po uruchomieniu, powinny być wprowadzone w życie instrukcje bezpieczeństwa pracy.

4.3.5. Materiały – wymagania szczegółowe

4.3.5.1. Rozdzielnica Stacji CNG

Rozdział energii elektrycznej dla Urządzeń technologicznych Stacji CNG zrealizowany będzie za pośrednictwem rozdzielnic głównej RG 0,4kV zabudowanej w wydzielonym pomieszczeniu rozdzielni elektrycznych kontenera technicznego, poza strefami zagrożenia wybuchem. Rozdzielnica zamontowana będzie w pomieszczeniu, wyposażonym w oświetlenie, ogrzewanie i wentylację. Temperaturę i wentylację w kontenerze dostosować do parametrów pracy zabudowanych Urządzeń. Rozdzielnicę należy wykonać w systemie 5-cio przewodowym (L1, L2, L3, N, PE) dla układu sieci TN-S z punktem neutralnym uziemionym bezpośrednio.

W celu prawidłowego doboru Urządzeń, szyn zasilających oraz kabli i przewodów należy określić wartości prądów roboczych oraz zwarciovych w miejscu sieci lub instalacji, w której ma być zainstalowana rozdzielnica. Przy szacowaniu prądów znamionowych należy uwzględnić spodziewane prądy robocze. Dobór parametrów znamionowych wyłącznika mocy, który ma być zainstalowany w rozdzielnic, powinien być poprzedzony obliczeniami wartości tych parametrów dla danej sieci lub instalacji, w której ma zostać zainstalowana rozdzielnica. Stopień ochrony rozdzielnic powinien wynosić nie mniej niż IP30. W rozdzielnic należy zapewnić minimum 20% rezerwy miejsca i mocy.

Podstawowe dane techniczne

- 1) Napięcie izolacji: 1000V,
- 2) Napięcie robocze: 3x400V,
- 3) Znamionowa moc: 500 kW,
- 4) Częstotliwość: 50Hz,
- 5) IP: min. 30,

Ilość pól i obwodów powinna wynikać z ilości odbiorników i zostanie ustalona przez Wykonawcę oraz zatwierdzona przez Zamawiającego/właściwego Inspektora w fazie projektu wykonawczego.

4.3.5.2. Oprawy oświetleniowe

Należy stosować oprawy oświetleniowe, przy których zapewniona jest odpowiednio duża wartość i równomierność natężenia oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464-1.

Wszystkie oprawy oświetleniowe zabudowane w strefach zagrożenia wybuchem muszą spełniać wymagania dyrektywy ATEX 2014/34/UE oraz wymagania normy PN-EN 60079-0.

Oprawy powinny być wyposażone w dławnice uszczelniające dostosowane do przekroju przewodu lub kabla zasilającego. W przestrzeniach otwartych nieostłoniętych należy montować oprawy odporne na działanie promieni UV. Dławnice uszczelniające opraw oświetleniowych w strefach zagrożenia wybuchem powinny być również w wykonaniu przeciwwybuchowym.

Wszystkie etykiety (tabliczki) dla opraw oświetleniowych powinny wyraźnie określać rodzaj pracy oprawy, tablicę rozdzielczą i obwód zasilania. Tabliczka powinna być zainstalowana tak, aby była widoczna z podłogi, przejścia itp.

4.3.5.3. Oprawy oświetlenia terenu

Oprawy powinny być przystosowane do montażu na słupach lub wysięgnikach rurowych. Oprawy powinny być wyposażone w źródła LED. Zarówno korpus jak i klosz powinny być wykonane z Materiału odpornego na promieniowanie UV oraz warunki atmosferyczne. Układ optyczny powinien być dobrany tak, aby zapewnić optymalną dystrybucję światła dla montażu na wysokości $h=8\text{m}$. Oprawa powinna mieć możliwość regulacji kąta nachylenia w zakresie od $+15^{\circ}/-15^{\circ}$ oraz możliwość regulacji odbłyśnika.

4.3.5.4. Linie kablowe

- 1) Tam, gdzie to niezbędne, powinny zostać zainstalowane kable elektryczne, niepodtrzymujące płomienia, samogasnące,
- 2) Kable układane do Urządzeń zainstalowanych poza przestrzeniami zagrożonymi wybuchem nie powinny przechodzić przez te przestrzenie,
- 3) W budynkach kable zostaną rozprowadzone w pomieszczeniach kablowych, kanałach kablowych oraz na konstrukcjach wsporczych,
- 4) Poza budynkami trasy kablowe będą prowadzone bezpośrednio w ziemi,
- 5) Kable w przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny być układane:
 - a) bezpośrednio w ziemi,
 - b) nad ziemią w korytach kablowych.
- 6) Okablowanie prądu przemiennego należy prowadzić w oddzieleniu od okablowania prądu stałego,
- 7) Kable w instalacjach prowadzonych w niekorzystnych warunkach jak np. podwyższona temperatura, duża wilgotność, należy przewidzieć jako kable z izolacją z polietylenu usieciowanego.

4.3.5.5. Napięcie znamionowe kabli i przewodów elektrycznych

Napięcie znamionowe kabli i przewodów powinno być nie mniejsze niż napięcie nominalne sieci, do której linia wykonana tym kablem ma być włączona.

W instalacji wyróżnia się następujące grupy kabli i przewodów:

- 1) kable elektroenergetyczne nN o napięciu $\leq 1000V$,
- 2) kable sygnalizacyjne i sterownicze 230V AC,
- 3) kable sygnalizacyjne, sterownicze, pomiarowe 24V DC,
- 4) kable do obwodów iskrobezpiecznych 24V DC,

4.3.5.6. Kable elektroenergetyczne nN o napięciu $\leq 1000V$

W zależności od napięcia zasilania, kable elektroenergetyczne zasilające odbiorniki nN należy realizować kablami elektroenergetycznymi trójżyłowymi, czterożyłowymi lub pięćżyłowymi:

- 1) o napięciu znamionowym 0,6/1kV,
- 2) o żyłach miedzianych,
- 3) o jednakowym przekroju żył roboczych i żyły ochronnej,
- 4) w powłoce zewnętrznej odpornej na działanie UV,
- 5) w izolacji z polwinitu (dla przestrzeni niezagrożonej wybuchem),
- 6) w strefach zagrożenia wybuchem należy stosować kable w powłoce zewnętrznej z polietylenu lub polwinitu opancerzone, samogasnące, nierozprzestrzeniające płomienia.

4.3.5.7. Kable sygnalizacyjne i sterownicze 230V AC

Kable sterownicze i sygnalizacyjne powinny być wielożyłowe, z przewodami w postaci pełnej miedzi, z izolacją oraz powłoką poliwinylową, na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. Izolacja poszczególnych żył powinna być różnych kolorów. Przewód ochronny (PE) powinien mieć taki sam rozmiar, jak inne przewody i zawsze być oznaczony kolorem żółto zielonym.

Kable: sterownicze i sygnalizacyjne, przy wykorzystaniu napięcia zmiennego 230V na instalacjach produkcyjnych powinny być realizowane kablami sygnalizacyjnymi, wielożyłowymi, zbrojonymi ocynkowanymi drutami stalowymi:

- 1) o napięciu znamionowym 0,6/1kV,
- 2) o żyłach miedzianych,

- 3) o jednakowym przekroju żył roboczych i żyły ochronnej,
- 4) w powłoce zewnętrznej odpornej na działanie UV,
- 5) w izolacji z polwinitu (dla przestrzeni niezagrożonej wybuchem),
- 6) w strefach zagrożenia wybuchem należy stosować kable w powłoce zewnętrznej z polietylenu lub polwinitu opancerzone, samogasnące, nierozprzestrzeniające płomienia.

4.3.5.8. Przekrój żył kabli

Przekroje żył kabli powinny być tak dobrane, aby dla danych warunków eksploatacji linii kablowej wartość prądu obciążenia kabla była nie większa od dopuszczalnej wartości obciążalności prądowej długotrwałej, a wartość prądu zwarcowego nie przekraczała dopuszczalnych wartości temperatur żył roboczych i powrotnych kabla podanych przez producenta. Przekrój żył kabli o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1 kV powinien być dobrany również w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz wymagań dotyczących ochrony przeciwporażeniowej. Dla odmiennych warunków odprowadzania ciepła z kabla na różnych odcinkach trasy linii kablowej przekrój żył roboczych należy dobrać do najbardziej niesprzyjających warunków chłodzenia, mogących wystąpić w określonych warunkach eksploatacji.

Kable ułożone całkowicie lub częściowo w przestrzeni zagrożonej wybuchem powinny posiadać następujące minimalne pola przekroju poprzecznego żył:

- 1) kable elektroenergetyczne - $1,5 \text{ mm}^2$
- 2) kable sygnalizacyjne i sterownicze - 1 mm^2
- 3) kable telekomunikacyjne - 1 mm^2 .

4.3.5.9. Spadki napięć

Do doboru kabli należy rozważyć prąd znamionowy zasilanych odbiorników uwzględniając uwarunkowania instalacji, kryteria zwarcowe (symetryczny, początkowy prąd zwarcowy - I_k ", czas trwania prądu zwarcowego) oraz następujące maksymalne spadki napięć:

- 1) 5 % przy obciążeniu znamionowym, 15 % przy rozruchu silników elektrycznych,
- 2) 5 % przy elektroenergetycznych zasilaczach kablowych,
- 3) 3 % przy zasilaczach kablowych oświetlenia el.,
- 4) 2 % przy odgałęzieniach obwodu.

4.3.5.10. Odporność ogniowa

Kable i przewody instalacji bezpieczeństwa, przebiegające przez obszary zagrożone pożarem powinny posiadać budowę zapewniającą wytrzymałość co najmniej taką jaka jest przewidziana dla Urządzeń.

4.3.5.11. Ilości żył dla kabli sterowniczych

Kable sygnalizacyjne oraz telekomunikacyjne powinny posiadać rezerwę par żył w wysokości, co najmniej 10 %. Zaleca się, aby maksymalna ilość żył w jednym kablu nie przekraczała 24 sztuk.

4.3.6.Przyciski, kastety sterownicze

Przyciski i kasety sterownicze powinny być oznakowane nazwą i numerem tabliczki określającym Urządzenie podlegające sterowaniu łącznie z adresem rozdzielnic (aparatury łączeniowej) / linii zasilającej.

4.3.7.Puszki elektroinstalacyjne

Stosować puszki elektroinstalacyjne wykonane z Materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia o wytrzymałości elektrycznej minimum 2kV oraz IP min. 44.

4.3.8.Koryta kablowe

Do budowy tras kablowych należy stosować korytka kablowe i pokrywy stalowe ocynkowane o średniej grubości warstwy cynku wynoszącej min 19µm. Wszystkie elementy łączeniowe takie jak śruby, podkładki, nakrętki, kolana łączniki powinny być ocynkowane. Grubość korytek kablowych powinna być dostosowana do obciążenia oraz rozstawu podpór.

4.3.9. Materiały poślizgowe

Jako Materiały poślizgowe, służące do zmniejszenia siły tarcia kabla przeciąganego przez rurę należy stosować Materiały maziste - smary kablowe lub Materiały płynne, nie oddziałujące szkodliwie na osłony i powłoki kabli oraz na ścianki przepustu, a także ulegające biodegradacji.

4.3.10. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarciowej, występującej w miejscach ich zainstalowania. Stosowanie muf dopuszcza się po uzyskaniu przez Wykonawcę zgody właściwego Inspektora.

4.3.11. Folia oznaczeniowa

Do oznaczenia trasy oraz ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznym należy stosować folię ochronną. Zaleca się stosowanie folii z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a w celu ochrony kabli o napięciu znamionowym powyżej 1 kV folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania norm.

4.3.12. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z Materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50 mm dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Miejsca wprowadzenia kabli do osłon powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Końce rur osłonowych należy zabezpieczyć systemowymi wkładami uszczelniającymi, rurami termokurczliwymi lub innym osprzętem do tego przeznaczonym. Nie dopuszcza się stosowania pianki poliuretanowej.

Przejścia przewodów i kabli przez ściany i stropy w budynkach powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi i uszczelnione Materiałem nieprzenoszącym płomienia

o dobrych właściwościach termoizolacyjnych, nie gorszych niż przegroda ścienna. W przypadku wykonywania przejść przez ściany i stropy stosować systemowe przepusty kablowe.

Przejścia kabli i rur przez przegrody należy wykonać jako Przepusty systemowe, a dla obszarów z strefą zagrożenia wybuchem należy stosować przepusty systemowe w wykonaniu Ex.

4.3.13. Instalacja odgromowa

Zewnętrzną instalację odgromową (LPS) zaprojektować i wykonać z elementów posiadających pozytywny wynik badań dla próby prądem o kształcie 10/350 μ s, zgodnie z założeniami norm odgromowych:

- 1) PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1. Zasady ogólne,
- 2) PN-EN 62305-2:2012 Zarządzanie ryzykiem,
- 3) PN-EN 62305-3:2011 Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- 4) PN-EN 62305-4:2011 Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- 5) PN-EN ISO 2081 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali,
- 6) PN EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową,
- 7) PN-EN 62561-1:2017 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych,
- 8) PN-EN 62561-2:2018 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPSC) - Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów,
- 9) PN-EN 62561-4:2018-01 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPCS) - Część 4: Wymagania dotyczące uchwytów.

4.4. Wykonywanie robót elektrycznych

Przed rozpoczęciem Robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu Robót.

4.4.1. Prace przygotowawcze

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

- 1) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu Robót i obiektu,
- 2) dostarczenie na Teren budowy niezbędnych Materiałów, Urządzeń i sprzętu budowlanego.

4.4.2. Instalacje elektryczne w pomieszczeniach zagrożonych wybuchem

Przy projektowaniu, montażu i eksploatacji Urządzeń elektrycznych na Stacji CNG należy przestrzegać obowiązujących przepisów i wytycznych dotyczących BHP.

Podstawowe wymagania dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych podano w normie PN-HD 60364-1. Należy również uwzględnić istotne wymagania w zakresie organizacji i bezpieczeństwa pracy określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Nowo budowane lub modernizowane i przebudowywane instalacje elektryczne powinny odpowiadać wymaganiom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. 2022 poz. 1225) oraz powołanym, w tych Warunkach Technicznych, Polskim Normom, w tym przede wszystkim wymaganiom normy PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Oprzewodowanie.

Urządzenia i instalacje elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem powinny odpowiadać wymaganiom określonym: w 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), Rozporządzeniu 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), Dyrektywie ATEX 2014/34/UE, w normach – EN dotyczących przestrzeni zagrożonych wybuchem, ze szczegółowymi wymagania dotyczącymi wykonywania instalacji zawartymi w normie PN-EN 60079-14:2014-06 z uwzględnieniem wymagań określonych w certyfikatach, deklaracjach zgodności i zaleceniach producenta.

Instalacje elektryczne w strefach zagrożonych wybuchem powinny być ograniczone do niezbędnego minimum. Poza przestrzeniami zagrożonymi wybuchem należy instalować zwłaszcza Urządzenia rozdzielcze, sterownicze i im podobne. Instalacje elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny spełniać wymagania dotyczące instalacji elektrycznych w przestrzeniach niezagrożonych wybuchem i dodatkowo wymagania dotyczące instalacji elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem, zwłaszcza normy PN-EN 60079-14:2014-06 Atmosfery wybuchowe. Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych

Prace wykonywane w strefach zagrożenia wybuchem wymagają zachowania szczególnej ostrożności. Podstawowa wiedza pracowników niezbędna do bezpiecznego poruszania się i wykonywania prac w strefach zagrożonych wybuchem powinna obejmować co najmniej:

- 1) ogólne zasady dotyczące bezpieczeństwa przeciwwybuchowego,
 - a) jakie substancje i w jakich warunkach stwarzają zagrożenie wybuchem,
 - b) jakie parametry substancji wybuchowych decydują o poziomie zagrożenia,
 - c) które parametry realizowanego procesu produkcyjnego mają wpływ na zagrożenie wybuchem,
 - d) w jaki sposób ograniczać zagrożenie wybuchem,
- 2) ogólne zasady klasyfikacji stref zagrożonych wybuchem oraz konsekwencje wyznaczenia strefy w danym obszarze,
- 3) informacje dotyczące rodzajów ochrony przeciwwybuchowej, kategorii oraz oznakowania Urządzeń w wykonaniu Ex,
- 4) informacje, które aspekty konstrukcyjne Urządzenia mają wpływ na zastosowany rodzaj ochrony przeciwwybuchowej,
- 5) najważniejsze zapisy zawarte w certyfikatach i ich znaczenie przy doborze, montażu, eksploatacji i remoncie Urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym,
- 6) ogólne zasady doboru i montażu urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, o których mowa w normie PN-EN 60079-14,
- 7) ogólne zasady kontroli i konserwacji urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym, o których mowa w normie PN-EN 60079-17,
- 8) ogólne zasady systemu zezwoleń na pracę i zabezpieczenia miejsc pracy w strefach zagrożonych wybuchem,
- 9) ogólne informacje na temat przepisów obowiązujących w strefach zagrożenia wybuchem.

Na podstawie PN-EN 60079-14 personel wykonawczy powinien posiadać wiedzę niezbędną do wykonywania swoich czynności, obejmującą:

- 1) zrozumienie ogólnych zasad dotyczących ochrony przeciwwybuchowej,
- 2) zrozumienie ogólnych zasad dotyczących rodzajów zabezpieczeń przeciwwybuchowych oraz oznakowania Urządzeń w wykonaniu Ex,
- 3) zrozumienie tych aspektów konstrukcyjnych Urządzenia, które mają wpływ na zastosowany rodzaj zabezpieczenia przeciwwybuchowego,
- 4) zrozumienie informacji zawartych w certyfikatach i powiązanych z nimi zapisów normy PN-EN 60079-14,
- 5) ogólne rozumienie zasad kontroli i konserwacji, o których mowa w normie PN-EN 60079-17,
- 6) znajomość konkretnych technik, jakie należy zastosować przy doborze i montażu Urządzeń, o których mowa w normie PN-EN 60079-14,
- 7) zrozumienie zasad systemu zezwoleń na pracę i zabezpieczenia miejsc pracy w strefach zagrożonych wybuchem.

Należy przestrzegać wytycznych w zakresie organizacji prowadzenia prac w strefach zagrożenia wybuchem, wymaganych uprawnień dla osób wykonujących montaż i pomiary Urządzeń na obiekcie w wykonaniu przeciwwybuchowym m in. w:

- 1) Rozporządzeniu 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,
- 2) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 grudnia 2009 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamianiu instalacji gazowych gazu ziemnego.

Prace gazoniebezpieczne powinny być nadzorowane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje w zakresie dozoru oraz wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje w zakresie eksploatacji urządzeń energetycznych, uzyskane na podstawie przepisów prawa energetycznego. Urządzenia elektryczne w przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny być instalowane:

- 1) zgodnie z Dokumentacją projektową, DTR i instrukcją producenta, po sprawdzeniu ich stanu technicznego,

- 2) po sprawdzeniu ich zgodności z certyfikatem lub z deklaracją zgodności, albo świadectwem zgodności producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela,
- 3) przez pracowników wykwalifikowanych w zakresie budowy i montażu Urządzeń elektrycznych w wykonaniu przeciwwybuchowym, których kwalifikacje są potwierdzone egzaminem przed komisją kwalifikacyjną.

Urządzenia uszkodzone albo niezgodne z certyfikatem lub z deklaracją zgodności powinny być wycofane z montażu. Urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym powinny być lokalizowane tak, aby nie było utrudnione ich chłodzenie, nie były poddawane wpływom pól elektromagnetycznych, działaniom mechanicznym i szkodliwym oddziaływaniom środowiska pracy, wstrząsom i wibracjom.

Przewody i kable prowadzone przez strefy zagrożone wybuchem z przestrzeni nie zagrożonych do innych przestrzeni nie zagrożonych wybuchem (tranzylem) powinny spełniać wymagania stawiane przewodom i kablom wykorzystywanym w strefach zagrożonych wybuchem. Przewody i kable przechodzące przez strefy zagrożone wybuchem nie powinny być przecinane. Jeżeli nie można tego uniknąć, to połączenia powinny być wykonywane w puszkach w wykonaniu przeciwwybuchowym odpowiednim do strefy zagrożenia wybuchem albo wewnątrz Urządzeń, np. opraw oświetleniowych. Żyły niewykorzystane w kablach wielożyłowych powinny być uziemione.

4.4.3. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice montować i wyposażać zgodnie ze schematami ideowymi i rysunkami montażowymi zawartymi w Dokumentacji projektowej.

Podczas wyposażania obudowy rozdzielnic w aparaturę muszą zostać zachowane wszelkie uwagi i wytyczne producenta obudowy dotyczące metod łączenia obudów w zestawy, sposobu montowania lub usuwania ścianek bocznych, zastosowania zalecanych Materiałów złącznych itp. Należy stosować wszelkie zaprojektowane pomocnicze elementy porządkujące zagospodarowanie rozdzielnic (uchwyty, prowadnice, koryta kablowe, maskownice, panele szczotkowe itp.). Kable wyposażyć w oznaczniki, na których umieścić należy nr obwodu oraz typ kabla. Taki sam oznacznik powinien znajdować się na kablu przy każdym zasilanym Urządzeniu. Wewnątrz szafy lub obok niej umieścić schemat ideowy zasilania.

Wszystkie zastosowane elementy mocujące mają posiadać nadany przez wytwórcę certyfikat zgodności lub aprobatę techniczną bądź deklarację zgodności.

Dopuszcza się następujące sposoby montażu rozdzielnic:

- 1) osadzenie w podłożu przy użyciu kołków kotwiących lub rozporowych (otwory do mocowania przygotowane w obudowie),
- 2) przykręcenie za pomocą Materiałów złącznych lub przyspawanie do przygotowanej konstrukcji wsporczej.

Przeprowadzenie prefabrykacji rozdzielnicy wykonać w oparciu o projekt wykonawczy uwzględniający wymagania stawiane wyrobowi. Po skompletowaniu wszystkich potrzebnych, wg specyfikacji, elementów rozdzielnicy należy dokonać mocowania aparatów i Urządzeń.

Prefabrykacja rozdzielnicy elektrycznej powinna uwzględniać wszystkie wytyczne projektanta, co do wymaganych cech obudowy, a w szczególności:

- 1) stopień ochrony,
- 2) wymiary zewnętrzne każdego elementu obudowy,
- 3) typ rozdzielnicy ze względu na sposób montażu: wolnostojąca, przyścienna, naścienna, wnękowa,
- 4) typ rozdzielnicy ze względu na napięcie robocze: średniego napięcia, niskiego napięcia, słaboprądowa,
- 5) sposób zasilania i odpływu: „od góry” lub „od dołu”,
- 6) typ przyłączenia do instalacji: płyty przepustowe, dławice, zaciski, przyłączenie bezpośrednie,
- 7) sposób mocowania wyposażenia w obudowie: płyty montażowe i osłonowe, elementy dystansowe, szyny nośne zunifikowane lub zaprojektowane, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-6,
- 8) rodzaj Materiału i kolor elementów obudowy,
- 9) sposób zabezpieczenia przed dostępem osób nieuprawnionych, opracowane wg wymagań normy PN-EN 61439-3,
- 10) kompletność montażu wyposażenia dodatkowego,
- 11) kompletność i prawidłowość opisów oraz znaków wytypowanych dla danej rozdzielnicy; znaki znajdujące się wewnątrz i na zewnątrz rozdzielnicy,
- 12) oznakowanie aparatury i okablowania w rozdzielnicy winno być wykonane w sposób czytelny najlepiej przy pomocy drukarki i nie powinno zakrywać danych technicznych aparatów i osprzętu,
- 13) w każdej rozdzielnicy (najlepiej w drzwiczkach) powinna znajdować się kieszeń przeznaczona na rysunek schematu rozdzielnicy.

Rozdzielnica musi spełniać wymogi PN-EN 61439-1 (zgodnej z międzynarodową IEC-439-1).

Wymagane jest świadectwo badań dla prefabrykowanej rozdzielnicy lub sterownicy, zgodne z w/w wymogami normy. Rozdzielnica (sterownica) powinna być wyposażona w maskownicę z tworzywa sztucznego, chroniącą przed skutkami napięcia dotykowego, jeśli występuje możliwość kontaktu bezpośredniego z elementami pod napięciem. Wszystkie konstrukcje przyściennie rozdzielnic (sterownic) powinny zapewniać dostęp do kompletu elementów wykonawczych od frontu.

Przy konstruowaniu rozdzielnicy (sterownicy) należy przewidzieć rozwiązanie pozwalające na ewentualną rozbudowę układu, bez konieczności zmiany systemu rozdzielnic (w przypadku, kiedy pozostawiona np. dwudziestoprocentowa rezerwa miejsca okaże się niewystarczająca). Sposób rozmieszczenia montowanego wewnątrz wyposażenia powinien uwzględniać zasadę jednorodności w ramach wydzielonego segmentu rozdzielnicy oraz równomierności rozkładu w ramach dysponowanej powierzchni.

W pomieszczeniach rozdzielnic nN należy przewidzieć dywaniki izolacyjne.

Na drzwiach rozdzielnicy winien znajdować się szyld z nazwą rozdzielnicy zgodną z nazwą rozdzielnicy ze schematu głównego zasilania budynku. Szyld winien być przymocowany w sposób trwały.

Instalacja rozdzielnicy obejmie następujące kroki:

- 1) przemieszczenie w strefie montażowej,
- 2) rozpakowanie,
- 3) ustawienie na miejscu montażu wg projektu,
- 4) wyznaczenie miejsca zainstalowania,
- 5) montaż wraz z regulacją mechaniczną elementów odmontowanych na czas mocowania (drzwiczki, klamki, zamki, pokrywy),
- 6) podłączenie uziemienia,
- 7) sprawdzenie prawidłowości usytuowania w pomieszczeniu, w szczególności zachowania minimalnych szerokości przejść i dróg ewakuacyjnych,
- 8) sprawdzenie prawidłowości działania po zamontowaniu,
- 9) przeprowadzenie prób i badań.

4.4.4. Montaż osprzętu oświetleniowego

Odbiorniki elektryczne montować należy w końcowej fazie Robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń.

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu instalacji oświetleniowej zawierającego, co najmniej:

- 1) dobór opraw i źródeł światła,
- 2) plan rozmieszczenia opraw,
- 3) plan instalacji zasilającej oprawy,
- 4) obliczenia rozkładu natężenia oświetlenia,
- 5) zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Należy stosować oprawy oświetleniowe podane w Dokumentacji projektowej, przy których zapewniona jest odpowiednio duża wartość i równomierność natężenia oświetlenia.

Wszystkie Urządzenia elektryczne zabudowane w strefach zagrożenia wybuchem muszą spełniać wymagania dyrektywy ATEX 2014/34/UE oraz wymagania normy PN-EN 60079-0.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Oprawy oświetleniowe montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, Urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach.

Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy. Nie dopuszcza się mocowania haków za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

Oprawy oświetleniowe powinny być umieszczane tak, aby zapewnić łatwy dostęp do celów konserwacyjnych z przejść, przy użyciu tymczasowych drabin, natomiast powinno się unikać stosowania rusztowań.

Instalacja oświetleniowa powinna być zabezpieczona przed możliwymi uszkodzeniami mechanicznymi (np. obszary składowania). Przewody należy układać:

- 1) w korytkach kablowych,
- 2) na konstrukcjach metalowych.

Osprzęt oświetleniowy tj. wyłączniki, gniazda wtyczkowe, puszki rozgałęźne powinny posiadać odpowiedni stopień ochrony w zależności od pomieszczenia, w jakim mają być zastosowane.

4.4.5. Wykonanie uziomów sztucznych powierzchniowych i otokowych

Uziemienie wykonać za pomocą bednarki stalowej ocynkowanej ułożonej na głębokości min. 0,6 m. Rowy, na dnie których układa się uziomy, należy zasypywać tak aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużlu czy gruzu. Uziomów nie należy zasypywać piaskiem.

łączenie w gruncie wykonać za pomocą uchwytów lub poprzez spawanie. Do zabezpieczeń połączeń bednarki w gruncie stosować taśmę antykorozyjną do zabezpieczeń bednarki w ziemi.

Odległość kabli od uziomu piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1m. Jeżeli rezystancja uziemienia jest mniejsza od 10Ω , dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 0,75m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV i kabli telekomunikacyjnych.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę z rury izolacyjnej o grubości ścianki co najmniej 5mm, tak aby najmniejsza odległość pomiędzy uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1metr.

4.4.6. Montaż przewodów odprowadzających

Od poszczególnych Urządzeń i obiektów wykonać przewody odprowadzające z bednarki stalowej ocynkowanej. Łączenie bednarki nad powierzchnią gruntu wykonać za pomocą uchwytów ze stali nierdzewnej lub uchwytów ocynkowanych ogniowo.

W trakcie układania uziomów sztucznych należy przestrzegać następujących zasad:

- 1) uziomy poziome układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m,
- 2) unikać układania pod warstwą nieprzepuszczającą wody np. asfalt, glina, beton,
- 3) kąty pomiędzy promieniami uziomu powinny być większe od 60° ,
- 4) najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się, co najmniej na głębokości 0,5 m przy długości ponad 2,5 m.

4.4.7. Montaż zacisków probierczych

Wszystkie złącza kontrolno-pomiarowe należy trwale ponumerować. Numerowanie wykonać poprzez założenie w rejonie złącza opaski metalowej z wytłoczonym numerem. Zaciski powinny być usytuowane na takiej wysokości, aby były łatwo dostępne z poziomu ziemi.

Złącza kontrolno - pomiarowe wykonać, jako dwuśrubowe i montować na wysokości ok. 0,15-1m.

4.4.8. Roboty kablowe

4.4.8.1. Ogólne wymagania

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie

itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub Urządzeń znajdujących się na trasie budowanych linii kablowych.

4.4.8.2. Układanie kabla bezpośrednio w ziemi

Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę rodzimego gruntu grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Odległość folii od kabla powinna wynosić, co najmniej 25cm.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70cm.

4.4.8.3. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, linią falistą z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

4.4.8.4. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura kabla przy układaniu nie powinna być niższa od wielkości podanych przez producenta.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0° C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5° C.

4.4.8.5. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej o liczbie żył nie przekraczających 4. W przypadku kabli 5-żyłowych promień gięcia powinien być nie mniejszy od najmniejszych dopuszczalnych promieni zginania podanych przez producenta.

4.4.8.6. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami PCV o długości minimum 2,0m.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała 1m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

4.4.8.7. Układanie rur osłonowych w wykopie

Rury ochronne układać należy w gruncie na podsypce z piasku grubości nie mniejszej niż 10cm. Obsypka boczna i górna nie powinny być również mniejsze niż 10cm.

Wypełnienie do poziomu gruntu (zasypka) może być wykonane z Materiału dostępnego na miejscu, przy czym nie powinien on zawierać więcej niż 10% Materiału frakcji 100-150 mm. W celu uniknięcia osiadania gruntu w przyszłości oraz zapewnienia prawidłowej współpracy pomiędzy rurą a gruntem, zaleca się zagęszczenie gruntu do stopnia 85% - 90% wg zmodyfikowanej próby Proctor'a.

W celu uzyskania odpowiedniego stopnia zagęszczenia można zastosować jeden z niżej wymienionych sposobów. Osiągane zagęszczenie przy zastosowaniu odpowiednich sposobów przedstawia tabela poniżej.

Zmodyfikowany Proctor				
Sposób	85%		90%	
	Grubość warstwy [m]	Ilość powtórzeń	Grubość warstwy [m]	Ilość powtórzeń
ściśle ubijanie nogami	0,1	1	0,1	3
wibrator płytowy 50 ÷ 100 kg o rozdzielczej płycie wibracyjnej	0,2	1	0,2	4

W przypadku zagęszczenia gruntu znajdującego się nad rurą, przy wykorzystaniu płyty wibracyjnej, minimalna grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 0,25m. Rury należy układać ze spadkiem, co najmniej 0,1%.

Łączenie rur o karbowanej ścianie zewnętrznej należy wykonywać za pomocą fabrycznych złączek mułoszczelnych lub dostarczanych wraz z dwoma uszczelkami gumowymi złączek wodoszczelnych.

Uszczelki należy umieszczać w przedostatnim zagłębieniu. Wewnętrzną powierzchnię złączki i uszczelki należy posmarować środkiem ułatwiającym poślizg, a następnie wsunąć rurę w złączkę do oporu.

Głębokość umieszczenia rur osłonowych mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej:

- 50cm – przy układaniu linii kablowych pod chodnikami.
- 70cm – przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni,
- 100cm – przy układaniu kabli w częściach dróg przeznaczonych do ruchu kołowego.

4.4.9. Układanie koryt kablowych i kabli w korytach

Korytka kablowe należy układać na półkach wsporczych o wymiarach dostosowanych do danej szerokości korytka. Ramię wysięgnika nie może być krótsze niż szerokość zastosowanego korytka kablowego. Korytka kablowe należy łączyć ze sobą za pomocą odpowiednich łączników. Łuki na korytkach powinny być dopasowane do promieni gięcia kabli energetycznych i sygnalizacyjnych. Kable ułożone pionowo lub pochyło powinny być tak umocowane, aby siła naciągu nie wywoływała nadmiernych naprężeń w kablu i nie powodowała osiowego przesunięcia kabla. Miejsca przecięć korytek należy zabezpieczyć przed korozją.

4.4.10. Układanie kabli w rurach ochronnych

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1) 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla
- 2) 3-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

W miejscach wprowadzania kabli do rur ochronnych kable nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur osłonowych powinny być zabezpieczane przed zamulaniem na długości ok. 10 cm. Zaleca się wykonanie uszczelnień, np. z pianki

uszczelniającej, masy silikonowej lub przez założenie pokryw na końce rur (w przypadku ułożenia jednego kabla w ostonie rurowej).

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

Otwory rurowych przepustów rezerwowych powinny być z obu stron albo zamknięte za pomocą fabrycznych pokryw z tworzywa sztucznego, albo zabezpieczone pianką poliuretanową.

4.4.11. Oznaczenie linii kablowych

4.4.11.1. Oznaczniki kablowe

Kable zasilające i sterownicze ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściach do rury pod drogą.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- 1) symbol i numer ewidencyjny kabla,
- 2) oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy,
- 3) rok ułożenia kabla.

Kable zasilające i sterownicze ułożone w korytach kablowych na estakadzie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 20m.

4.4.11.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

4.4.12. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania Urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
<p>* Dopuszcza się stykanie ze sobą na całej długości kabli:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sygnalizacyjnych z sygnalizacyjnymi, - sygnalizacyjnych z kablami elektroenergetycznymi do 1kV przyłączonymi do tego samego odbiornika, - elektroenergetycznych przeznaczonych do zasilania Urządzeń oświetleniowych. 			

4.4.13. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych Urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych Urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma, przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu
2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	j.w.	j.w.
3	Zbiorniki z płynami palnymi	Nie mogą się krzyżować	200
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40
5	Ściany budynków i inne budowle, np.tunele, kanały z wyjątkiem Urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-4	Nie mogą się krzyżować	50

Odległość kabli od uziomu piorunochronnego nie powinna być mniejsza niż 1m. Jeżeli rezystancja uziemienia jest mniejsza od 10Ω , dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do:

- 0,75m dla kabli elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1kV i kabli telekomunikacyjnych.

Jeżeli zachowanie wymaganych odstępów jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę z rury izolacyjnej o grubości ścianki co najmniej 5mm. Tak aby najmniejsza odległość pomiędzy uziomem a kablem, mierzona w ziemi wokół przegrody, nie była mniejsza niż 1metr.

4.4.14. Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, podaje poniższa tabela.

L.p.	Rodzaj obiektu krzyżowanego	Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
------	-----------------------------	-----------------------------	---------------------------------------

1	Rurociąg		podwójne przykrycie kabla	Długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50cm z każdej strony
2	droga kołowa	z krawężnikami (ulice)	mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	Długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony

4.4.15. Wykopy pod fundamenty prefabrykowane

Podczas realizacji zadania konieczne będzie posadowienie prefabrykowanych fundamentów słupów oświetleniowych, iglic odgromowych. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek dokonać oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania Robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w przez Zamawiającego.

4.4.16. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w instrukcji montażu.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B 10 lub zagęszczonego żwiru. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm.

4.4.17. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy oświetleniowe posadzić na fundamentach prefabrykowanych. Słupy wyposażone w stopę mocować za pomocą śrub. Śruby zabezpieczyć nakrętkami i wyposażyć w kapturki chroniące przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Słupy stawiać przy pomocy żurawia samochodowego lub ręcznie. Słupy oświetleniowe należy wyposażyć w zaczepek zawiasowy. W tabliczkach słupowych słupów oświetleniowych zamontować wyłączniki nadprądowe i listwę zaciskową lub złącza kablowe bezpiecznikowe typu np. IZK-4-01. Tabliczki bezpiecznikowe powinny znajdować się na wysokości min. 0,5m od poziomu terenu. Wszystkie słupy ponumerować zgodnie ze schematem ideowym oświetlenia terenu oraz uziemić łącząc z uziomami Urządzeń technologicznych.

4.4.18. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Słupy wyposażyć w wysięgniki jedno- i dwuramienne. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

4.4.19. Montaż opraw na wysięgnikach

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody polwinitowe, które należy prowadzić od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

4.5. Warunki odbioru robót elektrycznych

4.5.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych Robót. Wykonawca Robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych Materiałów i realizacji Robót z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiOR.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić właściwego Inspektora o rodzaju oraz terminie badania.

Podczas przyjmowania do eksploatacji elektrycznych instalacji i Urządzeń w pomieszczeniach normalnych i zagrożonych wybuchem należy wykonać pomiary odbiorcze pomontażowe, zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 6: Sprawdzanie.

Każda instalacja przed przekazaniem do eksploatacji powinna być poddana oględzinom i próbom, w celu sprawdzenia, czy zostały spełnione wymagania normy. Sprawdzenie powinno być zakończone protokołem.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji właściwego Inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie właściwego Inspektora o zakończeniu każdej Roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez właściwego Inspektora.

4.5.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych Materiałów.

Na żądanie Zamawiającego lub Inspektorów, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

Testowanie zakończyć protokołami.

4.5.3. Badania w czasie wykonywania Robót

4.5.3.1. Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

4.5.3.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

4.5.3.3. Układanie kabla

Przed zasypaniem kabla należy sprawdzić:

- 1) czy ułożony kabel i zamontowany osprzęt jest zgodny z dokumentacją techniczną,
- 2) odległości między kablami (projektowanym a istniejącymi),
- 3) promienie łuków kabla na załamaniach trasy,
- 4) czy na prostych odcinkach kabel ułożony jest linią falistą,
- 5) uszczelnienie rur na przepusty,
- 6) oznaczenie kabla (liczba i treść opasek),
- 7) ciągłość żył,
- 8) zgodność faz na obu końcach linii,
- 9) wykonać pomiar rezystancji izolacji kabla.

Po zasypaniu rowu kablowego należy wykonać następujące czynności:

- 1) sprawdzić czy Roboty ziemne zostały prawidłowo zakończone, rozplantowanie nadmiaru gruntu,
- 2) sprawdzić prawidłowość oznakowania trasy linii,
- 3) sprawdzić ciągłość żył i zgodność faz,
- 4) wykonać pomiar rezystancji izolacji,
- 5) wykonać próbę napięciową izolacji.

W czasie wykonywania i po zakończeniu Robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- 1) głębokości zakopania kabla,
- 2) grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- 3) odległości folii ochronnej od kabla,
- 4) stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

4.5.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodność faz

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

4.5.3.5. Pomiar rezystancji izolacji linii kablowych

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji każdej żyły kabla zmierzona względem pozostałych zwartych i uziemionych, przeliczona na temperaturę odniesienia 20° C, w linii o długości do 1 km, o napięciu znamionowym do 1 kV, wynosi co najmniej:

- 1) 75 MΩ – w przypadku kabla o izolacji gumowej,
- 2) 20 MΩ – w przypadku kabla o izolacji papierowej,
- 3) 20 MΩ – w przypadku kabla o izolacji polwinitowej,
- 4) 100 MΩ – w przypadku kabla o izolacji polietylenowej.

4.5.3.6. Próba napięciowa izolacji linii kablowych

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV pod warunkiem wykonania pomiaru rezystancji izolacji miernikiem o napięciu znamionowych 2,5kV. Próbę napięciową należy wykonać na wszystkich żyłach linii kablowej, prądem stałym lub wyprostowanym.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- 1) Izolacja każdej żyły wytrzyma napięcie probiercze stałe, wyprostowane lub przemienne 50 Hz, o wartości równej 0,75 napięcia probierczego fabrycznego, w czasie 20 minut, bez przeskoku i przebicia,
- 2) Wartość prądu upływu wyrażona w μA zmierzona w czasie próby nie powinna zwiększać się w ciągu ostatnich 4 minut próby oraz nie powinna być większa niż wartość 300 l , gdzie l – długość kabla wyrażona w km, ($300\mu\text{A}/\text{km}$). W przypadku nieustalenia się prądu upływu po 16 min czas trwania próby należy przedłużyć do 30

minut. Wartość prądu upływu linii o długości mniejszej niż 300m nie powinna być większa niż 100 μ A.

4.5.3.7. Zasady wykonania kontroli Robót związanych z oświetleniem

Celem kontroli Robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych Robót. Wykonawca Robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych Materiałów i realizacji Robót z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiOR opracowanej przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić właściwego Inspektora o rodzaju oraz terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji właściwego Inspektora. Wykonawca powiadamia pisemnie właściwego Inspektora o zakończeniu każdej Roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez właściwego Inspektora.

Celem pomiaru natężenia oświetlenia wewnątrz oraz terenów zewnętrznych jest sprawdzenie wymagań zawartych w normach PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach oraz PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz.

Czynności weryfikacyjne:

etap 1. – oględziny instalacji oświetleniowej na zgodność z Dokumentacją projektową.

Sprawdzenie obejmuje:

- 1) typy i dane fotometryczne zainstalowanych w pomieszczeniu opraw oświetleniowych,
- 2) wskaźnik oddawania barw zainstalowanych źródeł światła,
- 3) liczbę i rozmieszczenie opraw oświetleniowych,
- 4) rozmieszczenie stanowisk pracy, które określają położenie i rodzaj pól zadań oraz pól najbliższego otoczenia we wnętrzu, na których to polach należy przede wszystkim wykonać pomiary oświetleniowe,
- 5) współczynniki odbicia podstawowych płaszczyzn w pomieszczeniu,
- 6) sposób eliminacji efektu stroboskopowego (tam, gdzie może on wystąpić),

etap 2. – pomiary natężenia oświetlenia według procedury weryfikacyjnej normy,

Etap 2. występuje zawsze, bez względu na wynik oceny etapu 1.

4.5.4.Oględziny instalacji

Oględziny, mają dać odpowiedź, czy zainstalowane na stałe Urządzenia elektryczne spełniają wymagania bezpieczeństwa podane w odpowiednich normach przedmiotowych i czy zainstalowanie wyposażenia jest zgodne z instrukcjami wytwórcy tak, aby zapewniało jego poprawne działanie.

Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:

- 1) Wykonanie instalacji pod względem estetycznym,
- 2) Sposób wykonania ochrony przed porażeniem (dotyczy ochrony podstawowej i dodatkowej),
- 3) Rozmieszczenia i umocowania rozdzielnic, aparatów, osprzętu, opraw oświetleniowych,
- 4) Oznaczenia obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków w tablicach i rozdzielnicach elektrycznych,
- 5) Umieszczenie schematów i tablic ostrzegawczych,
- 6) Poprawność połączeń przewodów,
- 7) Dostęp do Urządzeń, umożliwiających wygodną ich obsługę i konserwację.

Podczas oględzin Urządzeń w wykonaniu przeciwwybuchowym należy dodatkowo zwrócić uwagę na:

- 1) Połączenia śrubowe złączy ognioszczelnych (czy nie są obluzowane, czy obudowy są zamknięte),
- 2) Stan osłon ognioszczelnych (czy nie ma pęknięć, ubytków),
- 3) Prawidłowość wprowadzenia przewodów i kabli, dławików i umocowań,
- 4) Stan napisów ostrzegawczych, tabliczek znamionowych i oznaczeniowych,
- 5) Zaślepienia niewykorzystanych otworów.

4.5.5.Kwalifikacje pracowników

Wykonawca do prowadzenia prac elektrycznych zapewni odpowiedni personel posiadający odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz.U. 2022 poz. 1392) – eksploatacją urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem mogą zajmować się osoby, które spełniają wymagania kwalifikacyjne określone

w załączniku 1, Grupa1, punkt 9 „elektryczne urządzenia w wykonaniu przeciwwybuchowym”), dla następujących rodzajów prac i stanowisk pracy:

- 1) eksploatacji „E” – do których zalicza się stanowiska osób wykonujących prace w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu i kontrolno-pomiarowym;
- 2) dozoru „D” - do których zalicza się stanowiska osób kierujących czynnościami osób wykonujących prace w zakresie określonym w pkt. 1) oraz stanowiska pracowników technicznych sprawujących nadzór nad eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.

Kontrole stanu technicznego instalacji i urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem należą do prac wykonywanych w warunkach szczególnego zagrożenia i dlatego – zgodnie z § 28 ust. 1,2, 3 i 4 **Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych** (Dz.U. 2021 poz. 1210) – powinny być wykonywane na polecenie pisemne, przez co najmniej dwie osoby. Kontrola i konserwacja Urządzeń elektrycznych, systemów ochronnych i instalacji powinna być wykonywana wyłącznie przez doświadczonych pracowników, przeszkolonych w zakresie różnych rodzajów budowy przeciwwybuchowej i wykonawstwa instalacji, znajomości przepisów, norm i zarządzeń oraz zasad klasyfikacji przestrzeni zagrożonych wybuchem.

4.5.6.Kontrole stanu technicznego instalacji i Urządzeń elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem

Kontrole stanu technicznego Urządzeń i instalacji elektrycznych w przestrzeniach zagrożonych wybuchem powinny być wykonywane po zakończeniu prac montażowych, przed przekazaniem do eksploatacji podczas odbiorów, a także w trakcie eksploatacji.

Wszystkie kontrole stanu technicznego Urządzeń i instalacji elektrycznych powinny być przygotowywane, organizowane i wykonywane według uznanych reguł technicznych (zasad wiedzy technicznej) ujętych w normach dotyczących atmosfer wybuchowych: PN-EN 60079-17:2014-05, PN-EN 60079-19:2011, a także zgodnie z wymaganiami innych norm, przepisów i instrukcji związanych z eksploatacją, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem przeciwpożarowym Urządzeń w przestrzeniach zagrożonych wybuchem.

Pomiary instalacji i Urządzeń w przestrzeniach zagrożonych wybuchem wykonuje się przyrządami pomiarowymi (miernikami) w wykonaniu przeciwwybuchowym. Dopuszcza się wykonywanie pomiarów przyrządami pomiarowymi (miernikami) w wykonaniu zwykłym pod warunkiem:

- a) gdy istnieje pewność, że w rejonie wykonywania pomiarów nie występują i nie wystąpią mieszaniny wybuchowe,

b) gdy stężenie mieszaniny wybuchowej w strefie zagrożonej wybuchem nie przekroczy 10% dolnej granicy wybuchowości.

4.5.7.Badania odbiorcze, oględziny – wymagania normatywne

Lp.	Czynności	Wymagania według
1.	Sprawdzenie prawidłowości ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym	PN-HD 60364-4-41
2.	Sprawdzenie występowania przegród ogniowych i innych środków zapobiegających rozprzestrzenianiu się ognia oraz ochrony przed skutkami działania ciepła	PN-HD 60364-4-42 PN-HD 60364-4-43 PN-HD 60364-5-52:
3.	Sprawdzenie doboru przewodów z uwagi na obciążalność prądową i spadek napięcia	PN-HD 60364-4-43 PN-HD 60364-5-52
4.	Sprawdzenie doboru i nastawienia Urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych	PN-HD 60364-4-43 PN-HD 60364-5-51 PN-HD 60364-5-537
5.	Sprawdzenie występowania i prawidłowego umieszczenia właściwych Urządzeń do odłączania izolacyjnego i łączenia	PN-HD 60364-4-41 PN-HD 60364-5-537 PN-EN 61293
6.	Sprawdzenie doboru Urządzeń i środków ochrony, właściwych ze względu na wpływy zewnętrzne	PN-HD 60364-1 PN-HD 60364-4-42 PN-HD 60364-4-443 PN-HD 60364-5-51 PN-HD 60364-5-52
7.	Sprawdzenie prawidłowości oznaczania przewodów neutralnych i ochronnych	PN-HD 60364-5-51 PN-HD 60364-5-54 PN-EN 60445 PN-HD 308 S2
8.	Sprawdzenie prawidłowego i wymaganego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych podobnych Informacji	PN-E-08501:1988 PN-HD 60364-5-51:2011 PN-EN 60038:2012
9.	Sprawdzenie prawidłowego i kompletnego oznaczenia obwodów bezpieczników, łączników, zacisków itp.	PN-HD 60364-5-51

10	Sprawdzenie poprawności połączeń przewodów	PN-HD 60364-5-52 PN-EN 60998-1 PN-EN 60998-2-1 PN-EN 60998-2-2 PN-EN 60999-1 PN-EN 61210
11.	Sprawdzenie dostępu do Urządzeń, umożliwiającego ich wygodną obsługę i konserwację	PN-HD 60364-1 PN-HD 60364-5-51
12.	Sprawdzenie instalacji odgromowej	PN-EN 62305-3
13.	Sprawdzenie, zacisków, poprawności i pewności połączeń przewodowych baterii akumulatorów	PN-EN 60896-21

4.5.8.Badania odbiorcze, pomiary – wymagania normatywne

Lp.	Czynności	Wymagania według
1.	Sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych	PN-HD 60364-6,p.61.3.2
2.	Pomiar rezystancji uziemienia układu uziomów oraz sprawdzenie ciągłości galwanicznej instalacji odgromowej	PN-EN 62305-3
3.	Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej	PN-HD 60364-6,p.61.3.3
4.	Sprawdzenie ochrony za pomocą SELV, PELV, separacji elektrycznej lub nieuziemionych połączeń wyrównawczych miejscowych	PN-HD 60364-6,p.61.3.3 PN-HD 60364-6,p.61.3.4
5.	Pomiar rezystancji/impedancji izolacji podłóg i ścian	PN-HD 60364-6,p.61.3.5
6.	Sprawdzenie skuteczności ochrony przy uszkodzeniu za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania	PN-HD 60364-6,p.61.3.6
7.	Sprawdzenie działania Urządzeń ochronnych różnicowoprądowych	PN-HD 60364-6,p.61.3.6.1

8.	Pomiar rezystancji uziomu	PN-HD 60364-6,p.61.3.6.2
9.	Pomiar impedancji pętli zwarciowej	PN-HD 60364-6,p.61.3.6.3
10.	Sprawdzenie skuteczności środków zastosowanych do ochrony uzupełniającej	PN-HD 60364-6,p.61.3.7
11.	Sprawdzenie biegunowości	PN-HD 60364-6,p.61.3.8
12.	Sprawdzenie kolejności faz	PN-HD 60364-6,p.61.3.9
13.	Pomiar rezystancji izolacji żył kabli	N-SEP-E-004 PN-E-04700:1998, p. 6.6
14.	Próby funkcjonalne	PN-HD 60364-6,p.61.3.10 PN-E-04700:1998/Az1:2000
15.	Sprawdzenie spadku napięcia	PN-HD 60364-6,p.61.3.11
16.	Badania baterii akumulatorów, test pojemności i ładowania baterii	PN-EN 60896-21
17.	Pomiar rezystancji izolacji silników elektrycznych	PN-E-04700:1998, p. 6.1
18.	Pomiar natężenia oświetlenia wewnętrznego	PN-EN 12464-1:2012 p. 6
19.	Pomiar natężenia oświetlenia zewnętrznego	PN-EN 12464-2: 2008 p.6
20.	Pomiary oświetlenia awaryjnego	PN-EN 1838:2013 zał. A

5. Wymagania Zamawiającego w zakresie branży AKPiA

5.1. Zakres opracowania

Opracowanie określa Wymagania i oczekiwania Zamawiającego w zakresie instalacji AKPiA związanych z inwestycją pod nazwą „Budowa Stacji CNG na terenie MPO w Warszawie przy ulicy Zabranieckiej 4 wraz z urządzeniami i infrastrukturą techniczną”

.

5.1.1. Normy dotyczące aparatury kontrolno-pomiarowej i systemów sterowania

Materiały i Urządzenia objęte niniejszym opisem powinny być zaprojektowane, wyprodukowane i dostarczone zgodnie z wszelkimi stosownymi przepisami, normami oraz regulaminami. Należy stosować najnowsze wydania wszystkich przepisów, norm i regulaminów.

5.1.2. Urządzenia w miejscach zagrożonych wybuchem

Instalacje technologiczne w większości przypadków znajdować się będą w strefie zagrożenia wybuchem 2 - wg klasyfikacji podanej w normie PN-EN 60079-10-1:2021-09.

Czynnikiem wybuchowym będzie mieszanina gazu ziemnego lub Biometanu z powietrzem zaliczana, do grupy wybuchowości IIA i klasy temperaturowej T1. Sprzęt i Urządzenia instalowane w obszarach stref zagrożonych wybuchem będą posiadać odpowiedni certyfikat do pracy w strefie zagrożenia ATEX 114 zgodnie z Dyrektywą 2014/34/UE. Aparatura kontrolno-pomiarowa instalowana w strefie zagrożonej wybuchem będzie mieć wykonanie przeciwwybuchowe iskrobezpieczne (EEx i) lub ognioszczelne (EEx d) lub o budowie wzmocnionej (EEx e).

5.2. Wymagania odnośnie zasilania, sygnałów, łącz, zabezpieczeń

- | | |
|---|-------------------------------|
| 1) Zasilanie elektryczne: | AC: 400/230 V; DC: 24 V, |
| 2) Zasilanie pneumatyki: | 0.7 MPa, |
| 3) Elektryczny sygnał pomiarowy: | 4 - 20 mA lub 4 - 20 mA Hart, |
| 4) Pneumatyczny sygnał pomiarowy/sterujący: | 20 - 100 kPa, |
| 5) Sygnał sterujący do elektrozaworów: | DC: 24 V, |
| 6) Styki alarmowe, sterujące, przekaźniki: | DC: 24 V |
| 7) Złącza komputerowe: | RS485, Ethernet |
| 8) Protokoły transmisji: | Modbus, TCP/IP |

5.3. Pomiary temperatury

5.3.1. Tuleje termometryczne

Tuleje termometryczne powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) wykonanie z toczonych i nawiercanych prętów ze stali nierdzewnej,
- 2) przyłącze wewnętrzne: dla czujników termometrycznych-M20x1.5, dla termometrów lokalnych – G ½" lub ½"NPT.

5.3.2. Czujniki termometryczne

Czujniki termometryczne powinny spełniać następujące wymagania:

- element pomiarowy: czujnik rezystancyjny Pt100 dla temperatury do 500 °C,
- termopara dla temperatury powyżej 500 °C;
- przyłącze procesowe M20x1.5;
- przyłącze elektryczne 3- lub 4-przewodowe dla czujnika rezystancyjnego, dla termopary zgodnie z wymaganiami producenta;
- wyświetlacz lokalny na obudowie Urządzenia pomiarowego.

5.3.3. Przetworniki temperatury

Przetworniki temperatury powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) miejsce zainstalowania:
 - a) miejscowe - w głowicy czujnika termometrycznego,
 - b) zdalne - w szafie pomiarowej w pomieszczeniu AKPiA;
- 2) współpraca z czujnikiem rezystancyjnym Pt100 lub z termoelementem;
- 3) dokładność: ± 0.3 °C + podstawowy błąd nieliniowości charakterystyki czujnika;
- 4) wykonanie dwuprzewodowe (zasilanie 24 V DC);

- 5) sygnał wyjściowy: 4 - 20 mA lub 4 - 20 mA HART.

5.3.4. Termometry lokalne

Termometry lokalne powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) element pomiarowy: bimetral,
- 2) obudowa ze stali nierdzewnej,
- 3) przyłącze procesowe G ½" lub ½"NPT,
- 4) tarcza o średnicy 60 lub 100 mm.

5.4. Pomiary ciśnienia

5.4.1.Przetworniki ciśnienia

Przetworniki ciśnienia stosowane na instalacji technologicznej powinny być zasadniczo przetwornikami nadciśnienia. Przetworniki nadciśnienia i ciśnienia absolutnego powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) wykonanie dwuprzewodowe (zasilanie 24 V DC),
- 2) dokładność: niepewność całkowita pomiaru maks. 0,2%,
- 3) sygnał wyjściowy: 4 - 20 mA lub 4 - 20 mA HART,
- 4) elementy mające kontakt z procesem wykonane ze stali nierdzewnej,
- 5) przyłącze procesowe M20x1.5 lub G ½" lub ½"NPT. Przetworniki należy podłączać do procesu przez zawory 2-drogowe (z odpowietrzeniem),
- 6) wyświetlacz lokalny na obudowie Urządzenia pomiarowego.

5.4.2.Manometry

Manometry powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) element pomiarowy: rurka manometryczna,
- 2) obudowa ze stali nierdzewnej,
- 3) przyłącze procesowe M20x1.5 lub G ½",
- 4) tarcza o średnicy 60 lub 100 mm. Manometry należy podłączać do procesu przez zawory manometryczne i tłumik pulsacji. Oba te elementy powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

5.4.3.Manometry różnicy ciśnień

Manometry różnicy ciśnień powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) element pomiarowy: typu tłoczkowego,

- 2) obudowa ze stali nierdzewnej,
- 3) tarcza o średnicy 60 lub 100 mm,
- 4) dostawa z blokiem zaworowym 3-drogowym,
- 5) przyłącza procesowe w bloku j.w. - G ½" lub ½"NPT. Manometry różnicy ciśnień muszą mieć możliwość fabrycznego doposażenia w sygnalizator przekroczenia wartości maksymalnej.

5.5. Pomiar wilgotności

Analizator wilgotności powinien spełniać poniższe wymagania:

- 1) Wykonanie EExd lub EEx-e, certyfikat – ATEX,
- 2) Pomiar wilgotności i punktu rosy ° C i ° F za pośrednictwem pojedynczego kanału,
- 3) Pomiar ciśnienia z wbudowanym elektronicznym przetwornikiem, w ramach jednego Urządzenia zainstalowanego w obudowie,
- 4) Interfejs użytkownika dostępny poprzez wyświetlacz,
- 5) Odporność na wysokie ciśnienie,
- 6) Czujnik ceramiczny odporny na uderzenia ciśnienia,
- 7) Zakres pomiarowy: -120 ° C do +30 ° C wodnego punktu rosy (od 1 ppbv do 30000 ppmv) 0 do 250 bar,
- 8) Zakres kalibracji -100 ° C do +20 ° C wodnego punktu rosy (od 10 ppbv do 23000 ppmv),
- 9) Dokładność:
 - a) punktu rosy: ± 1° C między od- 59,9 do +20° C dp, wilgotność: ± 10 % odczytu,
 - b) punkt rosy: ± 2° C między od -60° C do -100° C dp, wilgotność: ± 20 % odczytu,
 - c) Analiza Ciśnienia: ± 0,25 % FS,
- 10) Rozdzielczość:
 - a) 0,1° C dla -80 do +20° C dp,
 - b) 1° C dla -100 do -80° C dp,
- 11) Posiadać algorytm współczynnika kompensacji temperatury,
- 12) Rejestracja danych, minimalnie 150 rejestrów danych (czas, data, wilgoć i wartości ciśnienia dla każdego kanału),
- 13) Układ poboru i przygotowania próbki gazu:
 - a) wyposażyć w sondę typu Genie,
 - b) linię poboru próbki wyposażyć w listwę grzaną w wykonaniu EEx i izolować termicznie,

- c) całość układu przygotowania próbki powinna być wykonana z zachowaniem przepisów dotyczących prac Urzędzeń w strefach zagrożonych wybuchem,
- d) na podstawie danych producenta wilgotnościomierza o standardowej szybkości przepływającego gazu, należy dobrać tak przekrój rurki łączącej sondę Genie z układem przygotowania próbki, aby prędkość była wystarczająca i jednocześnie straty gazu związane z przepływem jak najmniejsze,
- e) odległość przetwornika punktu rosy wody od miejsca poboru próbki powinna być jak najmniejsza i zgodna z wymaganiami producenta,

5.6. Chromatograf

Dostawa chromatografu nastąpi przy inwestycji związanej z budową biogazowni. Niniejsze zapisy stanowią tylko wymagania jakie należy spełnić przy pomiarze Biometanu na potrzeby Stacji CNG.

Chromatograf należy wyposażyć w następujące elementy:

- 1) Chromatograf gazowy zasilany napięciem 230VAC, wyjścia analogowe 4-20mA, wyjścia cyfrowe (alarmy), łączność RS/Ethernet,
- 2) Butle z gazem kalibracyjnym,
- 3) Sonda do poboru próbki,
- 4) Grzana linia poboru próbki,
- 5) Powtarzalność pomiaru 24 godzinna minimum $\pm 0,0125\%$,
- 6) Czas analizy do 25 minut,
- 7) Certyfikat ATEX dopuszczający Urządzenie do pracy w strefie zagrożenia wybuchem.

Pomieszczenie, w którym zamontowany będzie chromatograf należy wyposażyć w odpowiednią wentylację i ogrzewanie. W kontenerze technicznym należy zapewnić wolny przepust kablowy na potrzeby włączenia komunikacji z układem sterowania i pomiaru chromatograficznego biogazowni.

Łączność z chromatografem biogazowni odbywać się będzie po światłowodzie.

5.7. Zawory

5.7.1. Zawory kulowe z napędem

Zawory kulowe z napędem powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) zawór kulowy przeznaczony dla gazu ziemnego,
- 2) przyłącza zaworu – kołnierzowe,

- 3) napęd wyposażony w silnik elektryczny z pozycją bezpieczną w przypadku zaniku zasilania – zawór zamknięty, wyłączniki krańcowe otwarcia i zamknięcia zaworu.

5.7.2.Zawory spustowe z napędem

Zawory spustowe z napędem powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) rodzaj zaworu: grzybkowy,
- 2) przyłącza zaworu – kołnierzowe,
- 3) napęd elektryczny oraz wyłączniki krańcowe otwarcia i zamknięcia zaworu.

5.7.3.Zawory regulacyjne

Zawory regulacyjne z napędem powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) rodzaj zaworu: grzybkowy,
- 2) przyłącza zaworu – kołnierzowe,
- 3) napęd elektryczny, sterowany sygnałem 4 - 20 mA; sygnał zwrotny 4-20mA.

5.8. Skrzynki przyłączeniowe

5.8.1. Stopień ochrony

Stopień ochrony skrzynki przyłączeniowej powinien być dostosowany do miejsca instalacji. W przypadku skrzynki zamontowanej na zewnątrz budynku należy zastosować stosowne daszki.

5.8.2. Materiał

Skrzynki przyłączeniowe powinny być wykonane z poliestru. Skrzynka powinna być wyposażona w taśmę uziemiającą oraz wewnętrzne powłoki metaliczne zapewniające ciągłość uziemienia kabli wejściowych i wyjściowych.

5.8.3. Wyposażenie

Skrzynki przyłączeniowe powinny być wyposażone w:

- 1) wsporniki, zaciski, płytki kończące,
- 2) oznaczniki listew zaciskowych i zacisków,
- 3) dławiki kablowe i zaślepki,
- 4) oznakowanie technologiczne skrzynki.

5.8.4. Przeznaczenie

Każda skrzynka przyłączeniowa powinna być odpowiednio przystosowana do typu sygnałów.

Oddzielne skrzynki powinny być używane dla:

- 1) sygnałów analogowych i binarnych w obwodach iskrobezpiecznych,
- 2) sygnałów sterowniczych 230 V AC,
- 3) sygnałów sterowniczych 24 V DC,
- 4) sygnałów analogowych i binarnych 4 - 20 mA / 24 V DC,
- 5) obwodów zasilających 230 V AC.

5.9. Podłączenia przewodów

5.9.1. Linie impulsowe

Linie impulsowe powinny być wykonane z rurek ze stali nierdzewnej o średnicy zewnętrznej 12 mm i grubości ścianki 1.5 mm.

Linie impulsowe powinny być jak najkrótsze. Linie te powinny być tak ułożone, aby nie oddziaływać na połączenie lub Urządzenie.

Linie impulsowe powinny być prowadzone zasadniczo po torze, dla którego nachylenie jest większe niż 5% w celu zapewnienia odwodnienia w kierunku linii technologicznej.

5.9.2. Sygnały elektryczne

Sygnały elektryczne powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) zakres sygnału: 4 - 20 mA, zasilanie 24 V DC w obwodach dwuprzewodowych,
- 2) doprowadzenie sygnału: przewód elektryczny o przekroju co najmniej 0.8 mm².

5.10. Oznakowanie przyrządów i Urządzeń

Wszystkie przyrządy oraz Urządzenia pomiarowe i sterownicze powinny być wyposażone w trwale wykonaną tabliczkę informacyjną producenta. Tabliczka taka powinna zawierać następujące informacje:

- 1) nazwa handlowa wytwórcy Urządzenia,
- 2) numer seryjny,
- 3) numer modelu,
- 4) materiał, z którego wykonano Urządzenie,
- 5) wielkość nominalna (np. DN i PN dla zaworu),
- 6) tryb pracy w stanach awaryjnych zaworu lub Urządzenia,
- 7) zakres pomiarowy Urządzenia,
- 8) napięcie zasilania Urządzenia.

Urządzenie instalowane w strefie zagrożenia wybuchem muszą posiadać oznaczenie zgodne z Rozporządzeniem 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). Oprócz w/w oznaczeń każde Urządzenie branży AKPiA musi mieć oznaczenie projektowe. Oznaczenie to powinno być wykonane w formie trwale wykonanej tabliczki umieszczonej w pewny sposób na obudowie lub jarzmie Urządzenia, szafy itd.

5.11. System sterowania

System sterowania instalacji tankowania CNG jak i sprężarek gazu powinien zapewnić bezpieczną pracę całej instalacji. W przypadku wykrycia awarii, usterek, jak i stanów niebezpiecznych system powinien w sposób bezpieczny wyłączyć instalację z użytkowania.

Budowana stacja tankowania CNG zasilana będzie gazem ziemnym z sieci dystrybucyjnej PSG zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia.

Po uruchomieniu biogazowni, w dalszej perspektywie czasowej, wykonane zostanie drugie przyłącze gazowe z Biometanem.

Priorytetowym źródłem zasilania będzie Biometan pochodzący z biogazowni, a linia zasilania z PSG zostanie zamknięta na zaworze odcinającym.

Warunkiem koniecznym dla zasilania Biometanem jest spełnienie parametrów jakościowych gazu (na podstawie badań chromatografem) oraz dostępna odpowiednia ilość Biometanu kontrolowana spadkiem ciśnienia na przetworniku ciśnienia na kolektorze ssącym sprężarek CNG. Na etapie wykonania PFU przyjęto wartość graniczną 100kPa. Dokładną wartość spadku ciśnienia należy obliczyć na etapie prac projektowych.

Jeżeli chociaż jeden z wyżej opisanych parametrów nie jest spełniony, należy przełączyć automatycznie źródło zasilania na sieć PSG.

Przewiduje się montaż trzech sprężarek gazu z możliwością pracy równoległej dwóch Urządzeń. Praca tych Urządzeń powinna odbywać się rotacyjnie w trybie automatycznym.

Dla systemu sterowania Stacją CNG należy przewidzieć możliwość wpięcia łącza światłowodowego na potrzeby pełnej integracji automatyki Stacji CNG z automatyką biogazowni oraz wykonania oprogramowania w zakresie pełnej integracji. Miejsce wpięcia należy uzgodnić z Zamawiającym i właściwym Inspektorem.

Budowa biogazowni jest realizowana jako odrębny projekt inwestycyjny.

Integracja dotyczy również systemu monitoringu wizyjnego CCTV do miejsca wskazanego przez Zamawiającego i właściwego Inspektora.

Techniczne aspekty integracji należy uzgodnić z Zamawiającym i właściwym Inspektorem.

5.12. Dystrybutory tankowania

Dystrybutor powinien być zabezpieczony przed przypadkowym uruchomieniem oraz posiadać przycisk natychmiastowego zatrzymania procesu tankowania CNG w przypadku wystąpienia sytuacji niebezpiecznej (ESD). Tankowanie CNG ma się odbywać poprzez jednorazowe

naciśnięcie przycisku uruchamiającego ten proces, tylko w sytuacji prawidłowego połączenia króćca z gniazdem w tankującym pojeździe. Zatrzymanie tankowania CNG ma odbywać się samoczynnie, po osiągnięciu dopuszczalnego, maksymalnego ciśnienia w tankowanych zbiornikach. Wskaźnik ilości tankowanego paliwa: obustronny, wyrażany w jednostkach masy – [kg] z dokładnością do 2 miejsc po przecinku.

5.13. Terminal systemu tankowania

Stację CNG wyposażać należy w terminal systemu flotowego umożliwiający pracę stacji paliw w bezobsługowym systemie flotowym. Zgodnie z wymogami Zamawiającego należy zabudować terminal zgodny z systemem kart istniejącym u Zamawiającego. Nie dopuszcza się wprowadzenia systemu identyfikacji kartą magnetyczną procesu tankowania bez pełnej integracji z istniejącym systemem kart magnetycznych.

Stacja CNG będzie wyposażona w system umożliwiający tankowanie pojazdów po zacytaniu karty RFID. Zamawiający nie dysponuje obecnie takim systemem.

Wykonawca Stacji CNG będzie zobowiązany spełnić następujące wymagania:

- 1) System obsługujący transpondery zbliżeniowe musi zapewniać co najmniej możliwość:
 - a) uzyskania dobowych raportów z dokonanych tankowań (zrealizowanych do godziny 24:00) – aktualizacja danych o tankowaniach w bazie danych musi następować bez udziału MPO przynajmniej raz na dobę do godz. 6:00 kolejnego dnia,
 - b) jednoznacznej identyfikacji terminu, miejsca i ilości wydanej paliwa z pracownikiem oraz pojazdem bądź jednostką sprzętową i jednostką organizacyjną MPO,
 - c) dodawania, zmiany i usuwania pojazdów, pracowników i jednostek sprzętowych wprowadzonych do systemu,
 - d) programowania i przeprogramowania transponderów oraz natychmiastową blokadę zagubionych transponderów,
 - e) uzyskiwania bieżących informacji o zrealizowanych tankowaniach.
- 2) Oferowany system tankowania będzie musiał współpracować z funkcjonującym u Zamawiającego systemem zarządzania flotą pojazdów (system X-track) oraz programem dyspozytorskim (program Axapta) w zakresie zasilania danymi o rzeczywistym tankowaniu pojazdów tj. ilości pobieranego paliwa, dacie i czasie tankowania w pełnej identyfikacji z kierowcą pobierającym paliwo i pojazdem, na który to paliwo zostało zatankowane. Integracja zaproponowanego systemu z systemami

zarządzania flotą oraz dyspozytorskim będzie obowiązkiem Wykonawcy Stacji CNG,

- 3) Koszt zakupu programu do tankowania z wymaganą licencją do prawidłowego funkcjonowania ponosi Wykonawca Stacji CNG.

Terminal winien obsługiwać dwa dystrybutory dwuwężowe, wyposażony w centralną jednostkę sterującą oraz interfejsy do podłączenia dystrybutorów i sond pomiarowych, niewymagający zewnętrznych Urządzeń wspomagających jego pracę. Terminal podłączyć należy do systemu rozliczeń.

5.14. Pomieszczenie AKPiA

System sterowania i nadzorowania instalacji tankowania CNG zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu AKPiA Stacji CNG. Pomieszczenie powinno być ogrzewane jak i wentylowane, zapewnić odpowiednią temperaturę dla aparatury kontrolno-pomiarowej. Zasilanie układu zostanie oparte o zasilacze bezprzerwowe lub UPS które zostaną wyposażone w wejścia „EPO” umożliwiające wyłączenie w przypadku zadziałania Przeciwpowozarowego Wyłącznika Prądu.

Przejścia kablowe między pomieszczeniami powinny być wykonane w oparciu o stosowne wpusty/przepusty kablowe z co najmniej 10% rezerwą zapewniające gazoszczelność.

5.15. System detekcji gazu

W pomieszczeniach, gdzie może wystąpić strefa zagrożenia wybuchem należy zainstalować system detekcji gazów palnych i trujących. Czujniki detekcji metanu powinny być wykonane w technologii infrared (optyczny w podczerwieni) z ciągłym pomiarem w zakresie 0-100% dolnej granicy wybuchowości (DGW). Czujniki powinny być w obudowach ognioszczelnych w klasie IIC T6 o konstrukcji przeciwwybuchowej, wykonanych ze stali kwasoodpornej. Czas życia czujników powinien być nie krótszy niż 5 lat, czujniki powinny być odporne na zatrucie.

Każdy kanał czujnika powinien mieć poniższe cechy:

- 1) monitorowanie zwarcia i przzerwania obwodu czujnika,
- 2) niezależne ustawienia 2 alarmów wysokiego poziomu stężenia z sygnalizacją za pomocą diod LED oraz kasowaniem alarmu po ręcznej akceptacji; alarmy powinny być zapamiętywane do momentu skasowania,
- 3) alarm przekroczenia zakresu pomiarowego. Alarmy przekroczenia stężeń dopuszczalnych powinny aktywować sygnały dźwiękowe i świetlne w miejscach, które wymagają powiadomienia. Alarmy gazowe oraz wartości zmierzonych stężeń metanu i siarkowodoru powinny być również przekazywane do systemu SCADA i wyświetlane w systemie wizualizacji.

Instalacja detekcji oparów wybuchowych w pomieszczeniach zamkniętych należy zrealizować w oparciu o:

- 1) aktualne normy i obowiązujące przepisy w tym zakresie,
- 2) autonomiczny, samotestujący system monitorujący wielkość stężenia gazu z własnym zasilaniem bezprzerwowym i centralką zlokalizowaną w pomieszczeniu AKPiA,
- 3) detekcję gazu w pomieszczeniach technologicznych i AKPiA,
- 4) sygnalizację optyczną i akustyczną wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń technologicznych,

W przypadku detekcji:

- 1) 10%DGW - bezpośrednie uruchomienie wentylacji mechanicznej (o ile taka będzie zastosowana) oraz sygnalizacji optycznej i akustycznej.
- 2) 30%DGW – podtrzymanie pracy wentylacji mechanicznej i sygnalizacji oraz zatrzymanie pracy Stacji CNG.
- 3) Awaria systemu detekcji – zatrzymanie pracy Stacji CNG.

Wszystkie informacje o stanie instalacji detekcji gazu zostaną przekazane do systemu sterowania Stacji CNG. Dane te będą archiwizowane przez okres minimum 30 dni.

5.16. Ochrona obiektu

Dla Stacji CNG przewiduje się zastosowanie systemu ochrony obiektu, wykonanego zgodnie z normą PN-EN50131, składającego się z:

- 1) systemu sygnalizacji włamania i napadu;
- 2) system kontroli dostępu;
- 3) systemu telewizji przemysłowej CCTV;

W pomieszczeniu AKPiA powinna zostać zaprojektowana szafa rackowa ochrony obiektu SO, w którym to znajdować będzie się centralka alarmowa oraz jednostki centralne systemu ochrony. Do centralki alarmowej podłączone powinny być wyłączniki krańcowe, bariery mikrofalowe, a także kamery obrotowe. Dzięki podłączeniu centralki przez moduł ethernetowy do sieci użytkownik będzie miał możliwość poprzez odpowiednie oprogramowanie monitorowania i konfiguracji Urządzenia na obiekcie. Naruszenie strefy ochrony barier mikrofalowych będzie wyzwało sygnał alarmowy wysyłany do ośrodka nadzorującego. Sygnał z barier powodować będzie również reakcję systemu monitoringu – nakierowanie kamery na alarmowaną strefę. Lokalnie obsługa będzie miała możliwość konfiguracji centralki alarmowej poprzez manipulator zlokalizowany w pomieszczeniu AKPiA. Sygnały wizyjne z kamer, sugerowane zastosowanie kamer IP, transmitowane będą do szafy SO zabezpieczonej przed dostępem osób trzecich do znajdującego się tam rejestratora wizyjnego. Szafa zlokalizowana w pomieszczeniu AKPiA z której dalej przesyłany będzie sygnał do istniejącej serwerowni użytkownika za pomocą światłowodu. Obsługa powinna mieć możliwość podglądu obrazu z kamer i ich sterowania w istniejącym systemie nadzorowania opartym na systemie Hikvision iVMS4200. Uzbrajanie i rozbrajanie systemu ochrony instalacji tankowania CNG powinno być możliwe z poziomu posterunku ochrony oraz lokalnie przy użyciu manipulatora. Obraz z kamer powinien zostać wpięty do wewnętrznej sieci Ethernet i być dostępny tylko dla upoważnionych użytkowników.

5.16.1. Monitoring wizyjny (CCTV)

Telewizja przemysłowa (CCTV) oparta na kamerach stałopozycyjnych z analizą obrazu (detekcją alarmów) wsparta pojedynczymi kamerami obrotowymi. Kamery zlokalizowane

będą tak aby objąć swym zasięgiem cały obwód Stacji CNG oraz w przypadku kamer obrotowych umożliwić dokładniejsze rozpoznanie zagrożenia.

Urządzenia CCTV z wizyjną detekcją ruchu powinny zapewniać:

- 1) wykrywanie osób (intruzów) naruszających system w wyznaczonych strefach chronionych, w każdych warunkach atmosferycznych,
- 2) ciągłe śledzenie osób naruszających system podczas ich przebywania w strefie chronionej,
- 3) wywołanie alarmu po naruszeniu przez intruza systemu, jeżeli wystąpią następujące przypadki:
 - a) poziom szarości intruza różni się od poziomu szarości tła,
 - b) intruz znajdzie się w granicach chronionej strefy,
 - c) prędkość poruszania się intruza mieści się w granicach prędkości ustalonych przez administratora systemu,
 - d) wielkość intruza mieści się w granicach parametrów ustalonych przez administratora systemu,
 - e) droga przebyta przez intruza przed wywołaniem alarmu jest większa niż minimalne parametry określone dla niej przez administratora systemu,
 - f) zasłonięcie, rozogniskowanie oraz przestawienie kamery lub wystąpienie interferencji,
 - g) brak synchronizacji lub powstanie zniekształceń sygnałów wizyjnych,
 - h) ingerencja osób nieuprawnionych w Urządzenia wideodetekcji,
- 4) możliwość wysyłania informacji o zdefiniowanych zdarzeniach alarmowych na odległość,
- 5) możliwość przeglądania listy zdarzeń alarmowych,
- 6) budowa systemu w oparciu o Urządzenia pracujące w technologii IP,
- 7) system powinien być kompatybilny z systemem globalnym telewizji dozorowej Spółki,
- 8) rozdzielczość kamer: 5 Mpix,
- 9) kamery wyposażone w oświetlacz podczerwieni IR. Moc świecenia oświetlacza dostosowana do pola widzenia kamery,
- 10) kamery powinny pracować w wydzielonej i dedykowanej strukturze sieciowej LAN,
- 11) kamery swoim polem widzenia powinny pokryć cały teren, z możliwością identyfikacji osoby korzystającej ze Stacji CNG. System powinien umożliwiać odczyt numerów

rejestracyjnych tankowanego pojazdu z obrazu na żywo jak również w obrazie zarchiwizowanym.,

- 12) zapis w trybie ciągłym minimum 15 kl/s w pełnej rozdzielczości kamery,
- 13) czas archiwizacji: minimum 30 dni,
- 14) system powinien mieć możliwość podłączenia (serwera/rejestratora) do sieci globalnej z wykorzystaniem dedykowanej, odrębnej karty sieciowej,
- 15) system powinien być dostosowany do integracji z istniejącym systemem telewizji dozorowej na obiekcie.

W przypadku instalacji systemu telewizji dozorowej na zewnątrz obiektów należy zwrócić szczególną uwagę na zastosowane typy obudów do kamer. Obudowy muszą spełniać warunki dla IV klasy środowiskowej. Powinny one chronić kamerę, obiektyw i wyposażenie pomocnicze przed narażeniem na uszkodzenia mechaniczne, wpływem warunków środowiskowych oraz uniemożliwiać dostęp do nich osób nieupoważnionych. Obudowy te powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych lub zabezpieczonych przed korozją, hermetyczne, wyposażone w elementy grzewcze oraz osłony przeciwsłoneczne.

Obudowy powinny charakteryzować się:

- 1) odpornością na uszkodzenia mechaniczne,
- 2) możliwością łatwego dostępu do kamery dla konserwatorów, w celu przeprowadzenia napraw i konserwacji,
- 3) odpornością na wzrost temperatury wewnątrz obudowy wskutek wydzielania się ciepła podczas pracy kamery i Urządzeń pomocniczych.

Kamery powinny być zamocowane w sposób uniemożliwiający dostęp do nich osób niepowołanych, podstawa (słup) kamery musi być stabilna – należy wyeliminować drgania słupa powodowane wiatrem i innymi czynnikami zewnętrznymi pogarszającymi jakość sygnału wizyjnego.

W obiektach narażonych na wyładowania atmosferyczne, Urządzenia systemu CCTV w strefach ochrony zewnętrznej powinny być wyposażone w ochronę przeciwprzepięciową, montowaną na kablach sygnałowych i zasilających na początku i końcu linii. Stosowane Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej powinny być w klasie A. Przy doborze kamer należy wziąć pod uwagę poziom i typ oświetlenia, jakie będzie występowało w miejscu jej zainstalowania.

W kamerach instalowanych na zewnątrz obiektów na dużych wysokościach należy stosować przesłonę regulowaną automatycznie lub sterowaną.

5.16.2. Wymagania dla systemu CCTV.

Minimalne wymagania dla kamer:

Opis kamery zewnętrznej:

- 1) Rozdzielczość min. 5MP@25fps,
- 2) VF: Obiektyw regulowany min. 2.8-12mm,
- 3) Protokół ONVIF (profil S),
- 4) Kompresja wideo H.265(+) / H.264 (+),
- 5) Wielopoziomowa konfiguracja jakości obrazu wideo,
- 6) Protokoły HTTP, HTTPS, TCP, ARP, RTSP, RTP, UDP, SMTP, FTP, DHCP, DNS, DDNS, PPPOE, IPv4/v6, QoS, UPnP, NTP, Bonjour, 802.1x, Multicast, ICMP, IGMP, SNMP, P2P,
- 7) Wspiera WEB, CMS, NVR, DVR,
- 8) Podgląd przez smartfony (iOS, Android),
- 9) Zasilanie PoE,
- 10) Funkcje AWB, AGC, BLC, WDR, LPR,

Minimalne wymagania dla rejestratora:

- 1) Min. 32 Kanałowy Rejestrator Sieciowy NVR,
- 2) Procesor Quad-Core zapewniający jednoczesny podgląd, nagrywanie i zdalne zarządzanie,
- 3) H.265/H.264/MJPEG podwójny strumień kodowania,
- 4) Nagrywanie wszystkich kanałów z parametrami min. IP@8Mpx, 6Mpx, 5Mpx, 4Mpx, 3Mpx, 1080p, 1.3Mpx, 720p, max. bitrate 200 Mbps,
- 5) Synchroniczne odtwarzanie min. 16 kanałów,
- 6) Jednoczesna praca wyjść HDMI 4K i VGA,
- 7) Zdalna obsługa ustawień parametrów nagrywania kamer,
- 8) Wyszukiwanie kamer IP w sieci, obsługa PTZ przez sieć,
- 9) Zaawansowana video detekcja: detekcja ruchu, zasłonięcie, zanik obrazu,
- 10) Inteligentne funkcje: przekroczenie linii, wtargnięcie w obszar, zniknięcie/pozostawienie przedmiotów, detekcja twarzy, detekcja audio, liczenie osób, detekcja tablic rejestracyjnych,
- 11) Obsługa min. 8 dysków SATAIII min. 4TB każdy, min 3 porty USB, 1 wejście i 1 wyjście audio, 16 wejść i 4 wyjścia alarmowe,
- 12) Możliwość zamontowania wewnętrznej nagrywarki CD/DVD

- 13) Wbudowany web serwer, obsługa przez CMS (DSS/Smart PSS/BCS Manager), DMSS,
- 14) W zestawie: mysz, zasilacz, kabel Ethernet, instrukcja, płyta CD,

5.16.2.1. Oświetlacze i oświetlenie sztuczne sceny

Zastosowane oświetlenie obiektu powinno zapewnić normalną pracę systemu CCTV. W przypadku braku wymaganego natężenia światła należy zastosować oświetlacze podczerwieni.

W przypadku instalowania kamer na słupach oświetleniowych należy zapewnić stabilność słupa pod względem podmuchów wiatru w celu wyeliminowania drgań obrazu. Nie zaleca się montowania kamer na słupach z kilkoma lampami LED-owymi, płaska powierzchnia reflektora stanowi duży opór dla wiatru i powoduje drgania słupa przy podmuchach wiatru.

5.16.2.2. Rejestracja materiału monitoringu wizyjnego (CCTV)

Rejestratory cyfrowe powinny:

- 1) rejestrować w trybie ciągłym wszystkie zdarzenia zaistniałe w systemie telewizji dozorowej z określeniem daty, czasu, numeru kamery, nazwy rejestratora,
- 2) posiadać możliwość zabezpieczenia nagrania na dysku przed nadpisaniem,
- 3) posiadać możliwość zapisania zdarzeń alarmowych na zewnętrznym nośniku rejestrującym (płyty CD, DVD, karty pamięci, dyski zewnętrzne),
- 4) umożliwić jednoczesne nagrywanie i odtwarzanie,
- 5) posiadać definiowany wielopoziomowy dostęp dla obsługi,
- 6) zapewniać zwiększenie liczby rejestrowanych klatek obrazu w ciągu sekundy z kamery, w której obrazie wystąpiło zdarzenie alarmowe,
- 7) posiadać sygnalizację akustyczno-optyczną zdarzeń alarmowych i zaniku sygnału wizyjnego,
- 8) posiadać możliwość sterowania kamerami za pomocą protokołów,
- 9) minimalny czas archiwizacji danych 30 dni przy ustawieniach min. 4 CIF i 15 kl./sek. dla kamery nagrywającej w stanie alarmu.

Macierz dyskowa powinna umożliwić odtworzenie pełnej treści zapisanych obrazów w przypadku uszkodzenia jednego z dysków oraz sygnalizować jej awarię. Dodatkowo, macierz powinna posiadać możliwość rozbudowy poprzez dołączenie dysków twardych lub kolejnych

macierzy. Obudowa powinna być zabezpieczona przed dostępem osób nieuprawnionych – umieszczenie np. w zabezpieczonej dyspozytorni w szafie rackowej.

Baza MPO przy ulicy Zabranieckiej 4 wyposażona jest w instalację CCTV z wykorzystaniem Urządzeń firmy Hikvision w zakresie switchy, kamer i rejestratora.

Ujęta w przedmiotowym zadaniu instalacja CCTV, musi być kompatybilna z oprogramowaniem firmy Hikvision - iVMS4200, powinna być instalacją niezależną (posiadać własny rejestrator). Należy podpiąć instalację sieci CCTV do sieci internetowej wraz z możliwością podglądu obrazu w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

5.16.3. Kontrola dostępu KD

Instalacja tankowania gazu CNG powinna zostać wyposażona w kontrolę dostępu. Centralka systemu powinna znajdować się w szafie SO w pomieszczeniu AKPiA i spełniać następujące wymagania:

- 1) Czytniki powinny umożliwiać odczytanie kart funkcjonujących w Spółce,
- 2) Stan drzwi (otwarcie/zamknięcie) powinien być monitorowany przez system kontroli dostępu,
- 3) Drzwi wejściowe wyposażone powinny być w dwustronną kontrolę dostępu,
- 4) System wymaga wykonania zasilania awaryjnego,
- 5) Kontroler powinien zostać dołączony do globalnego systemu kontroli dostępu,
- 6) System kart należy ujednolicić z istniejącymi kartami u Zamawiającego.

5.16.4. Instalacja SSWiN

Wymaganie stawiane instalacji Systemu Sygnalizacji Włamania i Napadu (SSWiN):

- 1) Wszystkie drzwi wejściowe monitorowane przez SSWiN,
- 2) Pomieszczenia na parterze zabezpieczyć czujnikami ruchu,
- 3) Wszystkie okna uchylne na parterze monitorowane przez SSWiN,
- 4) Sygnały alarmowe z SSWiN doprowadzić do posterunku ochrony,
- 5) System wymaga wykonania zasilania awaryjnego,

5.16.5. Wymagania dla systemu SSWiN.

Czujki ruchu wewnętrzna będą spełniać następujące wymagania:

- 1) mikroprocesorowe przetwarzanie sygnału,
- 2) zasięg detekcji: min. 12x12m,

- 3) kąt widzenia: min. 85°,
- 4) odporność na zwierzęta: do 15kg,
- 5) regulacja czułości,
- 6) dynamiczna kompensacja temperatury,
- 7) analiza pierwszego kroku (FSP),
- 8) funkcje testowe,
- 9) odporność na zakłócenia RFI,
- 10) temperatura pracy: min. -30°C ~ 55°C,
- 11) zabezpieczenie antysabotażowe,
- 12) dedykowane uchwyty.

Czujka ruchu zewnętrzna będzie spełniać następujące wymagania:

- 1) metoda detekcji: PIR + MW,
- 2) przetwarzanie sygnału Motion Analyzer II,
- 3) zasięg detekcji: min. 15x15m,
- 4) kąt widzenia: min. 85°,
- 5) dwa poziomy czułości,
- 6) dynamiczna kompensacja temperatury,
- 7) regulowane wyjście przekaźnika czasowego,
- 8) tryby pracy: AND/OR, DAY/NIGHT,
- 9) odporność na zakłócenia RFI,
- 10) przetwarzanie sygnałów z podsystemu mikrofalowego na podstawie pomiaru przemieszczenia liniowego (LTD),
- 11) zabezpieczenie antysabotażowe,
- 12) temperatura pracy: min. -30°C ~ 54°C.

Sygnalizator będzie spełniać następujące wymagania:

- 1) sygnalizacja akustyczna: przetwornik piezoelektryczny,
- 2) sygnalizacja optyczna: super jasne diody LED,
- 3) wewnętrzna osłona metalowa,
- 4) zabezpieczenie antysabotażowe przed: oderwaniem od podłoża, otwarciem,
- 5) sygnalizator zewnętrzny,
- 6) sygnalizator z własnym akumulatorem.

Manipulator będzie spełniać następujące wymagania:

- 1) Podświetlenie klawiatury,
- 2) Wyświetlacz LCD,
- 3) Sygnalizacja utraty łączności z centralą,
- 4) Zabezpieczenie antysabotażowe,

Centrala alarmowa będzie spełniać następujące wymagania:

- 1) zgodność z EN50131 Grade 2,
- 2) min. 16 programowalne wejścia przewodowe (dopuszcza się zainstalowanie ekspanderów wejść),
- 3) obsługa czujek typu NO i NC oraz czujek roletowych i wibracyjnych,
- 4) obsługa konfiguracji EOL i 2EOL,
- 5) dodatkowe wejście sabotażowe typu NC,
 - a) min. 5 programowalnych wyjść przewodowych,
 - b) min. 2 wyjścia wysokoprądowe,
 - c) min. 2 wyjścia niskoprądowe typu OC,
 - d) - min. 1 wyjście przekaźnikowe,
 - e) - min. 3 wyjścia zasilające,
- 6) wyjście do podłączenia montowanego w obudowie dedykowanego przetwornika piezoelektrycznego (sygnalizacja akustyczna),
- 7) maksymalna liczba wejść programowalnych: 30,
- 8) maksymalna liczba wyjść programowalnych: 12,
- 9) min. 2 strefy: możliwość przypisania wejścia do dwóch stref,
- 10) sterowanie systemem za pomocą:
 - a) manipulatorów LCD lub LED,
 - b) manipulatorów bezprzewodowych,
 - c) manipulatorów z ekranem dotykowym,
 - d) kart zbliżeniowych,
 - e) pilotów zdalnego sterowania,
- 11) zintegrowany moduł PSTN umożliwiający:
 - a) monitoring,
 - b) powiadamianie głosowe (min. 8 numerów, min. 16 komunikatów),

- c) zdalne programowanie (modem 300 bps),
- 12) zintegrowany moduł GSM/GPRS umożliwiający:
 - a) powiadamianie głosowe/SMS,
 - b) monitoring SMS/GPRS,
 - c) obsługę 2 kart SIM,
 - d) programowanie przy pomocy dostarczonego programu,
- 13) wbudowany moduł ETHM umożliwiający:
 - a) powiadamianie e-mail,
 - b) sterowanie przy pomocy aplikacji,
 - c) monitoring do stacji,
 - d) programowanie przy pomocy dostarczonego programu,
- 14) wbudowany moduł głosowy:
 - a) min 10 minut na komunikaty wykorzystywane w menu głosowym,
 - b) min 3 minuty na 16 komunikatów do celów powiadamiania telefonicznego (komunikat może trwać do 16 sekund),
- 15) wbudowane gniazdo USB,
- 16) pamięć 2047 zdarzeń,
- 17) obsługa 30 użytkowników, z których każdemu można przydzielić:
 - a) hasło,
 - b) kartę zbliżeniową,
 - c) pilota,
- 18) min. 4 timery umożliwiające automatyczne:
 - a) załączanie/wyłączanie czuwania w strefach,
 - b) sterowanie wyjściami (włączanie/wyłączanie światła, itp.),
- 19) Oprogramowanie umożliwiające stały nadzór nad zainstalowanym systemami,
- 20) Instalacja i konfiguracja na urządzeniach Zamawiającego (dostarczanych przez Wykonawcę według zapisów niniejszej specyfikacji),
- 21) Aplikacja mobilna do zdalnego sterowania systemem,
- 22) Program do nadzoru i administracji.

5.16.6. Wymagania środowiskowe dla SSWiN, KD, CCTV

Systemy nadzoru powinny być odporne na działanie zakłóceń o wysokich poziomach pochodzących od innego sprzętu, Urządzeń lub źródeł zewnętrznych takich jak: pole

elektromagnetyczne, wyładowania elektryczności statycznej w tym na wyładowania atmosferyczne oraz stany przejściowe w zasilaniu. W tym celu należy zabezpieczyć tory sygnałowe i zasilające poprzez zastosowanie:

- 1) ochronników przeciwprzepięciowych sygnałów wizyjnych,
- 2) ochronników przeciwprzepięciowych sygnałów sieci teleinformatycznej,
- 3) ograniczników przepięć,
- 4) separatorów elektronicznych rozdzielających obwody o różnych potencjałach masy,
- 5) listew zasilających przeciwprzepięciowych,
- 6) innych elementów i Urządzeń.

5.17. Zasilanie

Systemy ochrony obiektu powinny być zasilane z jednego wydzielonego i nadzorowanego punktu zasilania, jako zasilanie podstawowe z wydzielonej zabezpieczonej przed sabotażem tablicy rozdzielczej. Dla każdego systemu (SSWiN, CCTV, KD) zapewnione powinno być awaryjne źródło zasilania zrealizowane w oparciu o:

- 1) zasilacze typu UPS,
- 2) przetwornice DC/AC zasilane z baterii akumulatorów ładowanych buforowo przez odpowiedni zasilacz,

W przypadku zasilania podstawowego ważne jest, aby w instalacji elektrycznej obiektu obwód ten był niezależny i przeznaczony tylko do zasilania systemu ochrony obiektu.

Awaryjne zasilania niezależne dla każdego systemu lub ogólne zasilanie awaryjne powinno:

- 1) być zasilaniem integralnym, nie wykorzystywanym przez inne Urządzenia,
- 2) zapewniać normalną pracę systemu w czasie nie krótszym niż:
 - a) 12 godzin dla obiektów, w których pełnią ciągły dyżur służby serwisowe dysponujące częściami zamiennymi i mające do dyspozycji zastępcze źródła zasilania (np. agregaty prądotwórcze, dodatkowe akumulatory),
 - b) 36 godzin dla obiektów, w których istnieje ciągły dozór ludzki i dla których zagwarantowane są usługi serwisowe świadczone w ciągu 4 godzin,
 - c) 72 godziny dla pozostałych obiektów, w tym bez ciągłego dozoru ludzkiego,
- 3) zapewnić samoczynne przełączanie zasilania ze źródła podstawowego na awaryjne i odwrotnie bez zakłócenia pracy systemu oraz sygnalizować w centrum nadzoru awarię zasilania podstawowego i powrót do niego.

Przy projektowaniu zasilania awaryjnego należy zsumować pobór prądu dla wszystkich elementów systemu w stanie dozoru (I_d) oraz stanie alarmowania (I_{alarm}). Wartości te są podane przez producenta w karcie katalogowej produktu. Pojemność akumulatora zapewniającego poprawną pracę systemu jest określona zależnością:

$$Q = k \cdot (I_d[A] \cdot T_1[h] + I_{alarm}[A] \cdot T_{alarm}[h])$$

Q – pojemność akumulatora w Ah,

k – współczynnik przyjmowany w zależności od przyjętego czasu pracy systemu w trybie awaryjnym tj.:

$k = 1,25$ dla $T_1 < 24h$

$k = 1$ dla $30 < T_1 < 72h$

$I_d[A]$ – prąd stanu dozoru

$I_{alarm}[A]$ – prąd stanu alarmowania

$T_1[h]$ – wymagany czas alarmowania

$T_{alarm}[h]$ – czas dozoru

5.18. Szkolenie w zakresie urządzeń AKPiA

Wykonawca zaplanuje program szkoleń obejmujący oprogramowania oraz sprzęt systemu sterowania.

Wykonawca zaplanuje w programie następujące obszary szkolenia na obiekcie:

- 1) szkolenie operatorów,
- 2) szkolenie inżynierów systemu sterowania,
- 3) szkolenie inżynierów procesu technologicznego,
- 4) szkolenie operatora utrzymania ruchu.

Kurs powinien być zorganizowany w siedzibie dostawcy systemu lub na obiekcie.

Kurs powinien być przeprowadzony w języku polskim. Kurs powinien przynajmniej obejmować:

- 1) szkolenie operatorów,
- 2) architekturę systemu sterowania,
- 3) moduły systemu sterowania,
- 4) sprzęt,
- 5) oprogramowania,
- 6) system ochrony obiektu,

- 7) serwis,
- 8) sprzęt komunikacyjny.

Szkolenie serwisu powinno odbywać się w języku polskim. Wszystkie potrzebne materiały, książki, DTR, wymagane do szkolenia powinny być dostarczone przez Wykonawcę.

W/w materiały powinny być w języku polskim. Szkolenie powinno się odbywać na etapie montażu i uruchomienia.

Wykonawca powinien przedstawić następujące warunki szkolenia:

- 1) czas trwania szkolenia,
- 2) minimalna i maksymalna liczba uczestników,
- 3) miejsce szkolenia,
- 4) wymagane Urządzenia.

Całkowity koszt szkoleń, materiałów szkoleniowych, wymaganych Urządzeń i ewentualnych wyjazdów szkoleniowych pokrywa Wykonawca.

Program szkoleń oraz materiały szkoleniowe muszą zostać zaakceptowane przez Zamawiającego i Inspektorów, a terminy szkoleń muszą zostać uzgodnione z Zamawiającym.

6. Wymagania Zamawiającego w zakresie branży budowlanej

6.1. Dane ogólne

6.1.1.Przedmiot opracowania

W części budowlanej PFU przedstawione zostaną Wymagania Zamawiającego w zakresie wykonania prac projektowych i budowy fundamentów pod Urządzenia technologiczne związane ze sprężaniem gazu ziemnego i jego dystrybucją. W ramach tego zadania zrealizowane będzie również ogrodzenie Stacji CNG oraz zadaszenie nad dystrybutorami.

6.1.2.Zakres prac

Zakres prac budowlanych obejmuje następujące elementy:

- 1) Wykonanie wykopów pod fundamenty instalacji technologicznych,
- 2) Fundamentowanie,
- 3) Konstrukcja stalowa zadaszenia nad dystrybutorami,
- 4) Wykonanie ogrodzenia stacji.

6.1.3.Obiekty inżynierskie

W ramach przygotowywanej inwestycji zostaną zaprojektowane następujące obiekty:

- 1) osuszacz adsorpcyjny gazu,
- 2) dystrybutor gazu sprężonego szt.2,
- 3) bufor gazu sprężonego,
- 4) sprężarki gazu CNG szt. 3,
- 5) kontener techniczny,
- 6) zadaszenie dystrybutorów,
- 7) ogrodzenie.

Zamawiający preferuje kontenerową zabudowę Urządzeń technologicznych w którym zostaną zlokalizowane: osuszacz adsorpcyjny gazu, bufor gazu, sprężarki gazu, niemniej jednak dopuszcza indywidualne posadowienie poszczególnych Urządzeń.

Kontener pod zabudowę Urządzeń technologicznych powinien spełniać wymagania określone dla pomieszczeń zagrożonych wybuchem. Ściany działowe pomiędzy pomieszczeniami zagrożonymi a niezagrożonymi wybuchem powinny być wykonane jako gazoszczelne. Ściana gazoszczelna powinna być odporna na parcie poziome o wartości co najmniej 15 kN/m².

Posadzki powinny być wykonane jako antyelektrostatyczne zapewniające iskrobezpieczność oraz odpowiednią elektrostatyczność. Wszystkie elementy ruchome należy połączyć przewodami wyrównawczymi.

Kontener powinien zapewniać wymaganą wentylację dla kontenerów zagrożonych wybuchem.

Posadowienie indywidualne Urządzeń należy realizować na płycie żelbetowej lub ławie fundamentowej.

Dystrybutory zostaną posadowione na stopie żelbetowej.

Zadaszenie dystrybutorów zostanie posadowione na stopach fundamentowych.

Minimalny poziom posadowienia fundamentów dla tej lokalizacji inwestycji wynosi 1,0m ppt.

6.1.4.Rozwiązania konstrukcyjno-budowlane

Zamawiający nie precyzuje rozwiązań projektowych dotyczące sposobu zadaszenia dystrybutorów (jedno zadaszenie dla dwóch dystrybutorów lub indywidualne zadaszenia dla każdego z dystrybutorów). Wizualizację rozwiązań należy przedstawić i uzgodnić z Zamawiającym przed rozpoczęciem prac projektowych.

Wymagania ogólne: Konstrukcja słupowo-ramowa w kształcie litery Y uniemożliwiająca gromadzenie się metanu w przypadku jego ulotu. Konstrukcja z kształtowników stalowych gorącowalcowanych lub kształtowanych na zimno, malowana zestawem farb poliuretanowych jak dla kategorii korozyjności C3 w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym. Minimalny wymiar pionowy od podłoża do konstrukcji 4,00 m. Pokrycie z blachy stalowej ocynkowanej powlekanej.

Odbojnice – W celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem przez pojazdy samochodowe Urządzeń projektuje się odbojnice klasy ochrony A (15). Jest to odbój stalowy systemowy, prosty bardzo wysokiej wytrzymałości nawet na ekstremalne uderzenia. Odbój zostanie dostarczony jako prefabrykowany element, gotowy do montażu. Lokalizację odbojnic należy ustalić z Zamawiającym i właściwym Inspektorem.

Ogrodzenie - Teren Stacji CNG ma być ogrodzony. Ogrodzenie ma być wykonane z siatki przymocowanej do ram stalowych wykonanych z kątownika przymocowanych do słupków stalowych. Pod ogrodzeniem na całej jego długości ma być wykonany cokół betonowy. Wysokość ogrodzenia powyżej 1,6 m. Furtka z zamkiem o szerokości 1,10 m z wypełnieniem z kształtowników zamkniętych 25x25mm. Ogrodzenie stacji ma skutecznie ograniczać wejście na teren osobom nieuprawnionym.

6.1.5. Wytyczne kolorystyczne dla obiektów

Kolorystyka wszystkich obiektów zostanie uzgodniona z Zamawiającym na etapie projektowania.

6.1.6. Materiały budowlane

Przewiduje się zastosowanie w projekcie następujących podstawowych Materiałów budowlanych:

- 1) materiały do wypełnienia wykopów
- 2) betony podkładowe, betony konstrukcyjne,
- 3) stal zbrojeniowa,
- 4) izolacje żelbetu,
- 5) konstrukcje stalowe,
- 6) kotwy systemowe, kotwy płytkowe,
- 7) powłoki antykorozyjne stali

Wszystkie Materiały stosowane do wykonania Robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszych warunków i Dokumentacji projektowej.

Do wykonania Robót należy stosować wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (t.j. Dz.U. 2025 poz.418).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U.2021 poz.1213)
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności. (t.j. Dz.U. 2023 poz. 215)

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

6.1.7. Dostawy Materiałów budowlanych

Materiały użyte do wykonania wszystkich obiektów winny spełniać wymagania norm budowlanych, posiadać atesty i aprobaty techniczne.

Wszystkie Materiały budowlane, gotowe elementy i prefabrykaty muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie:

- 1) Polskich Norm,
- 2) aprobat technicznych,
- 3) właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację zgodności:
 - a) z Polską Normą lub,

- b) aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeśli nie są objęte certyfikacją.

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

Materiały wytworzone na budowie: komponenty muszą odpowiadać normom i posiadać świadectwa dopuszczenia. Ze wszystkich Materiałów wytworzonych na budowie należy pobrać próbki, a protokoły z ich badania załączyć do Dokumentacji budowy. Zamawiający i Inspektorzy będą mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

6.1.8.Uwagi do stosowania Materiałów budowlanych

- 1) Wykonawca przed zastosowaniem gotowych Materiałów budowlanych oraz komponentów Materiałów wytwarzanych na budowie, powinien udostępnić Zamawiającemu i Inspektorom świadectwa ich dopuszczenia do stosowania w budownictwie.
- 2) Materiały budowlane muszą być zgodne z wymogami Dokumentacji projektowej.
- 3) Materiały budowlane należy używać zgodnie z ich przeznaczeniem oraz w środowisku gwarantującym ich prawidłowe funkcjonowanie w całym okresie eksploatacji (np. nie wolno wykonywać fundamentów w nawodnionym wykopie).
- 4) Materiały budowlane powinny być transportowane, przechowywane i wbudowane w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie, pogorszenie jakości lub przedostaniu się do nich obcych wtrąceń.
- 5) Materiały budowlane należy zabezpieczyć antykorozyjnie odpowiednimi powłokami ochronnymi – izolacjami.

6.1.9.Transport materiałów budowlanych.

- 1) Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym
- 2) Kruszywo przewożone na samochodach ciężarowych należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem
- 3) Wszelkie zanieczyszczenia dróg publicznych Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

6.2. Roboty ziemne – warunki techniczne wykonania i odbioru

6.2.1. Zakres Robót objętych warunkami

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót ziemnych wykonywanych w ramach realizacji fundamentów pod urządzenia technologiczne Stacji CNG, konstrukcji stalowej zadaszenia dystrybutorów CNG oraz kontenera technicznego.

Warunki techniczne nie obejmują:

- 1) Robót ziemnych wykonywanych w ramach makroniwelacji terenu i dróg (Roboty te objęte są warunkami branży drogowej),
- 2) Robót ziemnych wykonywanych w ramach układania rurociągów (objęte w warunkach branży mechanicznej),
- 3) Robót ziemnych wykonywanych w ramach układania kabli energetycznych i sterowniczych (objęte warunkami branży elektrycznej),

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na Terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją projektową i przedstawionymi poniżej warunkami technicznymi wykonania i odbioru.

6.2.2. Materiały

6.2.2.1. Materiały do zabezpieczania wykopów

W przypadku konieczności zastosowania umocnionych ścian wykopów zaleca się zastosowanie stalowych obudów wykopów według PN-EN 13331-1. Można zastosować inny system zabezpieczenia ścian wykopów pod warunkiem akceptacji przez właściwego Inspektora.

6.2.2.2. Materiał na podsypki piaskowe

Na podsypki piaskowe należy stosować piaski średnioziarniste i gruboziarniste o zawartości części organicznych nieprzekraczającej 2%.

6.2.2.3. Materiał na podkłady żwirowe

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

- 1) uziarnienie do 50 mm,
- 2) łączna zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%,

- 3) zawartość frakcji pyłowej do 2%,
- 4) zawartość cząstek organicznych do 2%.

6.2.2.4. Materiał na zasypy fundamentów

Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych itp. W przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia tego gruntu, grunt ten należy wymienić. Nie dopuszcza się stosowania gruntu zanieczyszczonego jako materiału na zasypy fundamentów.

6.2.3.Wymagania wykonania Robót budowlanych związanych z wykopami

6.2.3.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych. Wykonanie Robót powinno być zgodne normą PN-EN 16907.

6.2.3.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem wykopów należy wykonać następujące działania:

- 1) o ile w ramach niwelacji terenu nie została usunięta warstwa humusu, należy ją zdjąć, a humus zgromadzić w sposób umożliwiający jego wykorzystanie,
- 2) Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem,
- 3) należy wykonać stosownie do charakteru wykopu pomocnicze punkty wysokościowe i ławy wysokościowe w taki sposób, aby nie zostały uszkodzone podczas wykonywania wykopów,
- 4) o ile położenie istniejących przewodów, kabli, drenów oraz innych Urządzeń nie może być ustalone przed rozpoczęciem Robót, należy je rozpoznać w trakcie Robót.

6.2.3.3. Wykopy

Wykopy pod fundamenty powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia. Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu lub betonowego podłoża pod fundament.

Ściany wykopów należy tak kształtować, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Podstawowym sposobem powinno być kształtowanie bezpiecznych nachyleń skarp:

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

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

- 1) jeżeli przewiduje się ruch ludzi wzdłuż górnej krawędzi wykopów, należy ukształtować podłużne pasy o szerokości co najmniej 0,60m, na których nie powinien znajdować się ukopany grunt ani inne przeszkody. W przypadku wykopów o głębokości do 0,80 m można wykonać taki pas tylko po jednej stronie,
- 2) naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń,
- 3) stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników,
- 4) wodę z wykopu należy odprowadzać poza teren Robót. Należy przeciwdziałać powstawaniu zastoisk wody w wykopie oraz rozmywaniu skarp wykopu,
- 5) w przypadku przegłębienia wykopu poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej poziomu projektowanego posadowienia wg Dokumentacji projektowej należy podjąć odpowiednie działania w uzgodnieniu z właściwym Inspektorem.

6.2.3.4. Podsypki i podkłady piaskowe i żwirowe

Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie. Przed rozpoczęciem wykonywania podkładu dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych. Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 25 cm. Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu. Stopień zagęszczenia podkładu nie mniejszy od 0,7.

6.2.3.5. Zasypy

Zasypanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim Robót. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone

z odpadków materiałów budowlanych i śmieci. Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

- 0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych,
- 0,50-1,00 m - przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami),
- 0,40 m - przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie mniejszy niż $J_s = 0,9$ wg próby normalnej Proctora.

Nasypywanie i zagęszczanie gruntu w pobliżu ścian powinno być wykonane w sposób niepowodujący uszkodzenia izolacji przeciwwilgociowej i termicznej.

6.2.4.Kontrola, badania oraz odbiór ziemnych robót budowlanych

6.2.4.1. Wykopy

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

- 1) zgodność wykonania Robót z Dokumentacją projektową,
- 2) prawidłowość wytyczenia Robót w terenie,
- 3) przygotowanie terenu,
- 4) weryfikację rodzaju i stanu gruntu w podłożu,
- 5) weryfikację wymiarów wykopów,
- 6) zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

6.2.4.2. Podsypki i podkłady

Sprawdzeniu podlega:

- 1) przygotowanie podłoża,
- 2) materiał użyty na podkład,
- 3) grubość i równomierność warstw podkładu,
- 4) sposób i jakość zagęszczenia.

6.2.4.3. Zasypy

Sprawdzeniu podlega:

- 1) stan wykopu przed zasypaniem,
- 2) materiały do zasyпки,
- 3) grubość i równomierność warstw zasypki,
- 4) sposób i jakość zagęszczenia.

6.2.4.4. Odbiór Robót budowlanych

Wszystkie Roboty ziemne objęte niniejszymi warunkami podlegają zasadom odbioru Robót zanikających.

6.3. Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

6.3.1. Zakres Robót objętych warunkami

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych związanych z budową obiektów inżynierskich.

6.3.2. Materiały

6.3.2.1. Cement

Rodzaje cementu.

Zamawiający dopuszcza stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków wg norm PN-EN 197-1 i PN 197-2 o następujących klasach wytrzymałościowych:

- 1) klasa betonu C8/10 – C35/45,
- 2) klasa betonu C20/25 – C40/50,
- 3) klasa betonu C35/45 i wyższej.

Oznakowanie opakowania.

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

- 1) oznaczenie,
- 2) nazwa wytwórni i miejscowości,
- 3) masa worka z cementem,
- 4) data wysyłki,
- 5) termin trwałości cementu.

Świadectwo jakości cementu.

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

Akceptowanie poszczególnych partii cementu.

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

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu:

Cement pochodzący z każdej Dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 197-2, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1,

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

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

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

Warunki magazynowania i okres składowania:

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

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

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 1) 10 dni - w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- 2) po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę - w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

6.3.2.2. Kruszywo do betonu

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

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

Kruszywo grube

Dopuszcza się stosowanie kruszywa grubego spełniającego wymagania normy: PN-EN 13139; PN-EN 12620;

Wykonawca jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez właściwego Inspektora. Na budowie dla każdej partii kruszywa należy wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- 1) oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
- 2) oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-EN 933- 4,
- 3) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- 4) oznaczenie zawartości grudek gliny wg PN-B-06714-48,
- 5) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-B-06714-13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodności cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-EN12620+A1 użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

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

Kruszywo drobne

Dopuszcza się stosowanie kruszywa drobnego spełniającego wymagania norm: PN-EN 13139; PN-EN 12620, PN-EN 13139.

Piasek pochodzący z każdej Dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- 1) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12,
- 2) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78-06714-13,
- 3) oznaczenie składu ziarnowego - wg PN-EN 933-1,
- 4) oznaczenie zawartości grudek gliny - wg PN-B-06714-48.

Zobowiązuje się Wykonawcę do przekazywania, dla każdej partii piasku wyników badań pełnych wg PN-EN 12620 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkaicznej.

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1925 i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

6.3.2.3. Woda

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

6.3.2.4. Domieszki do betonów

Dopuszcza się stosowanie domieszek spełniających wymagania norm: PN-EN 934-2 i PN-EN 934-6.

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

6.3.2.5. Mieszanka betonowa

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

Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami Dokumentacji projektowej oraz normy: PN-EN 206+A2-08.

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

6.3.2.6. Stal zbrojeniowa

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania norm: PN-ISO 6935-1/Ak, PN-ISO 6935-2/Ak, PN-H-84023-06, PN-H-93215.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być zgodne z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków. Stal będzie magazynowana w miejscu nienarażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

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

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

6.3.2.7. Materiały spawalnicze

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali, z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-M-69430.

6.3.2.8. Podkładki dystansowe

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

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

6.3.2.9. Deskowania

Do wykonywania deskowań należy stosować Materiały zgodne z wymaganiami normy PN-B-06251, a ponadto:

- 1) drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm: PN-D-95017, PN-D-95018, PN-B-96000, PN-D-96002, PN-B-06251,
- 2) sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 313-1, PN-EN 313-2 oraz PN-EN 636+A1-06,
- 3) gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 10230-1,
- 4) deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- 5) do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

6.3.3. Wykonanie Robót

6.3.3.1. Zakres wykonania Robót

Roboty związane z wykonaniem elementów konstrukcyjnych należy prowadzić zgodnie z opracowaną przez Wykonawcę i zaakceptowaną przez Zamawiającego Dokumentacją projektową. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji Projekt Organizacji Robót

uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą one wykonywane. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia właściwego Inspektora, potwierdzonego wpisem do Dziennika Budowy.

Wykonanie Robót powinno być zgodne normami PN-EN 206-1, PN-B-06251.

6.3.3.2. Wykonanie deskowań

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-B-06251.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejk. Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy. Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33 wg PN-B 03150. Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych.

Można takie fazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie.

W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia.

Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić właściwy Inspektor.

Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił.

Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu.

Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiązałkowy itp.).

Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

6.3.3.3. Przygotowanie zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Ciecie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-EN-1992-1-1

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją projektową i normą PN-EN-1992-1-1.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

6.3.3.4. Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu należy wykonywać przed ustawieniem szalowania boczego. Montaż zbrojenia fundamentów należy wykonać na podbetonie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierać podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian licowych wykonuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych.

Rodzaj podkładek dystansowych podlega akceptacji przez właściwego Inspektora.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym: przy średnicy prętów do 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm.

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Rozstaw zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z Dokumentacją projektową i normą PN-EN 1992-1-1.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest nie dopuszczalne.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1992-1-1. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

6.3.3.5. Wbudowanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Roboty związane z podawaniem, układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06251.

6.3.3.6. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji projektowej. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej

powinno być uzgodnione z właściwym Inspektorem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnia betonu w miejscu przzerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- 1) usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- 2) obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

6.3.3.7. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Temperatura otoczenia

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości, co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

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

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

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

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

Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

6.3.3.8. Pielęgnacja betonu.

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06251.

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

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

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-B-06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

6.3.4. Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych

Kontrola jakości wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w normie PN-B-06251.

Kontrola powinna być prowadzona wg ustalonego planu kontroli, obejmującego między innymi podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie zakresu, celu kontroli, częstotliwości badań, sposobu i ilości pobierania próbek.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia planu kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez właściwego Inspektora.

Ocena poszczególnych etapów Robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.3.4.1. Zakres kontroli i badań

Deskowania

Kontrola deskowania przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez właściwego Inspektora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Deskowanie powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-B-06251.

Sprawdzenie deskowania polega na:

- 1) sprawdzeniu stanu technicznego deskowań uniwersalnych przed zastosowaniem,
- 2) sprawdzeniu cech geometrycznych deskowania przed betonowaniem,
- 3) sprawdzeniu stateczności deskowania,
- 4) sprawdzeniu szczelności deskowania,
- 5) sprawdzeniu czystości deskowania,
- 6) sprawdzeniu powierzchni deskowania,
- 7) sprawdzeniu pokrycia deskowania środkiem antyadhezyjnym,
- 8) sprawdzeniu klasy drewna i jego wad,
- 9) sprawdzeniu geodezyjnym poziomu dolnej powierzchni deskowania,
- 10) sprawdzeniu geodezyjnym położenia górnego poziomu betonowania.

Wymagania i tolerancje podaje norma PN-B-06251.

Zbrojenie

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez właściwego Inspektora i potwierdzona wpisem do Dziennika Budowy.

Zbrojenie powinno być zgodne z Dokumentacją projektową oraz odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-B-06251 i PN-B-03264. Zakres sprawdzenia, wymagania i tolerancje podają powyżej przytoczone normy.

Mieszanka betonowa, beton

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-B-06251, PN-EN 206-1, oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie właściwemu Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych Materiałów.

Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach właściwemu Inspektorowi.

Należy opracować plan kontroli jakości betonu uwzględniający badanie składników mieszanki betonowej, oraz jakości mieszanki betonowej dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-B-06251, PN-EN 206-1 i niniejszymi warunkami, oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych Materiałów, a wymagane przez właściwego Inspektora.

W celu wykonania badań składników betonu, mieszanki betonowej i jakości mieszanki betonowej należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w planie kontroli jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez właściwego Inspektora.

Zgodność wykonanych robót budowlanych z normą PN-B-06251 należy stwierdzić w stosunku do:

- 1) Warunków wbudowania mieszanki betonowej,
- 2) Betonu,
- 3) Pielęgnacji betonu
- 4) Wykończenie powierzchni betonu

6.3.4.2. Odbiór Robót

Konstrukcje betonowe i żelbetowe uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania podane 6.3.4.1. Zakres kontroli i badań dały wyniki pozytywne.

6.4. Konstrukcje stalowe – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

6.4.1. Zakres Robót wymienionych w warunkach

Obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji stalowych.

6.4.2. Materiały

6.4.2.1. Wyroby walcowane

Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach S235 wg PN-EN 10025-1

Dwuteowniki wg PN-EN 10024

Dwuteowniki dostarczane są o długościach: do 140 mm - 3 do 13 m; powyżej 140 mm - 3 do 15 m z odchyłkami do 50 mm dla długości do 6,0 m; do 100 mm dla długości większej. Dopuszczalna krzywizna do 1.5 mm/m.

Ceowniki wg PN-EN 10279,

Ceowniki dostarczane są o długościach: do 80 mm - 3 do 12 m; 80 do 140 - 3-13 m powyżej 140 mm -3 do 15 m, z odchyłkami: do 50 mm dla długości do 6.0 m; do 100 mm dla długości większej. Dopuszczalna krzywizna 1.5 mm/m.

Kątowniki PN-EN 10056-2 i w PN-EN 10056-1,

Kątowniki dostarczane są o długościach: do 45 mm - 3 do 12 m; powyżej 45 - 3 do 15 m z odchyłkami do 50 mm dla długości do 4,0 m; do 100 mm dla długości większej. Krzywizna ramion nie powinna przekraczać 1 mm/m.

Blachy

1. Blachy uniwersalne wg PN-H-92203

Blachy uniwersalne dostarcza się w grubościach 6-40 mm, szerokościach 160-700 mm i długościach: dla grubości do 6 mm - 6,0 m dla grubości 8-25 mm - do 14,0 m z odchyłką do 250 mm. Tolerancje wymiarowe wg w/w normy.

2. Blachy o grubości 3 mm i większej wg PN-EN-10029

Tolerancje wymiarowe wg w/w normy.

Uwaga: do produkcji elementów z blach a szczególnie blach węglowych zaleca się stosowanie w/w blach.

3. Blacha żebrowana wg PN-H-92127

Blachę żebrowaną dostarcza się w grubościach 3,5-8,0 mm. Zalecane wymiary: 1000x2000 mm; 1250x2500 mm; 1500x3000 mm. Tolerancje wymiarowe wg w/w normy.

4. Bednarka wg PN-H-92325

Bednarkę dostarcza się w grubościach 1.5-5 mm i szerokościach 20-200 mm w kręgach o masie:

- a) przy szerokości do 30 mm - do 60 kg
- b) przy szerokości 30 do 50 mm - do 100 kg
- c) przy szerokości 50 do 100 mm - do 120 kg

Tolerancje wymiarowe wg w/w normy.

5. Pręty okrągłe wg PN-H-93200-00

Pręty dostarcza się o długościach:

- a) przy średnicy do 25 mm - 3-10 m
- b) przy średnicy od 25 do 50 mm - 3-9 m.

Tolerancje wymiarowe wg w/w normy.

6.4.2.2. Kształtowniki zimnogięte

Wykonywane są jako otwarte (ceowniki, kątowniki, zetowniki) oraz zamknięte (rury kwadratowe i okrągłe).

Do konstrukcji stalowych stosuje się kształtowniki zimnogięte ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości S235. Długości fabrykacyjne od 2 do 6 m przy zwiększonej dokładności wykonania.

6.4.2.3. Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco

Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco powinny odpowiadać wymogom wg norm PN-EN 10210-1 i PN-EN 10210-2.

6.4.2.4. Materiały do spawania

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 i ER-146 wg PN-M-69430.

Elektrody EA-146 są grubootulone a ER-146 średniootulone. Oba typy przeznaczone są do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne. Elektrody powinny mieć:

- 1) zaświadczenie jakości,
- 2) spełniać wymagania norm przedmiotowych,
- 3) opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

6.4.2.5. Materiały do połączeń rozłącznych - Śruby

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

- 1) Śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN-ISO 4014 klasy:
 - a) dla średnic 8-20 mm - 4.8,
 - b) dla średnic powyżej 20 mm - 5.6,
 - c) stan powierzchni wg PN-EN 26157-3,
 - d) tolerancje wg PN-EN 20898-7,
 - e) własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7.
- 2) śruby fundamentowe wg PN-M-85061 fajkowe rodzaju Z,
- 3) nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034
 - a) własności mechaniczne wg PN-EN 20898-2
- 4) podkładki okrągłe zgrubne wg PN-ISO 7091,
- 5) podkładki klinowe do dwuteowników wg PN-M-82009,

6) podkładki klinowe do ceowników wg PN-M-82018.

Wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach.

6.4.3. Własności mechaniczne i technologiczne stali konstrukcyjnej

Własności mechaniczne i technologiczne stali konstrukcyjnej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025

- 1) Wady powierzchniowe - powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- 2) Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem,
- 3) Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeżeli:
 - a) mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek,
 - b) nie przekraczają 0.5 mm dla walcówki o grubości od 25 mm. 0,7 mm dla walcówki o grubości większej.

6.4.3.1. Odbiór stali

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia Materiału.

Atest powinien zawierać:

- 1) znak wytwórcy,
- 2) profil,
- 3) gatunek stali,
- 4) numer wyrobu lub partii,
- 5) znak obróbki cieplnej.

Cechowanie Materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

6.4.3.2. Odbiór konstrukcji

Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

Cechowanie elementów farbą na elemencie.

6.4.3.3. Kontrola na budowie

Każda partia Materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptację właściwego Inspektora.

Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- 1) jakości Materiałów, spoin, otworów na śruby,
- 2) zgodności z projektem,
- 3) zgodności z atestem wytwórni
- 4) jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.
- 5) jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza właściwy Inspektor wpisem do Dziennika Budowy.

6.4.4. Składowanie Materiałów i konstrukcji

Konstrukcje i Materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia

przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej. Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

6.4.5. Wykonanie Robót

6.4.5.1. Cięcie

Brzegi po cieciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cieciu.

Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

6.4.5.2. Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

6.4.5.3. Składanie zespołów

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń według poniższych danych.

Długości

Długość elementów będzie mierzona w osi wzdłużnej profilu lub w narożu z pasem.

Odchyłki wymiaru liniowego i odchyłki kształtu mogą się sumować.

- 1) element nieobrobiony na obu końcach do styku dociskowego,
- 2) element na obu końcach obrobiony do styku dociskowego.

Odchyłki dopuszczalne w zależności od długości elementu konstrukcyjnego:

- 1) $\pm (2 \text{ mm} + \text{długość}/5000)$
- 2) $\pm (2 \text{ mm} + \text{długość}/10\ 000)$

Prostoliniowość

Prostoliniowość rzutów osi mierzona wzdłuż profilu w kierunku równoległym i prostopadłym do płaszczyzny środka powinna wynosić: długość profilu/1000, lecz nie więcej niż 3 mm.

Płaskość pasów

Odchyłka płaskości pasa powinna wynosić: szerokość pasa/150, lecz nie więcej niż 3 mm.

Odchyłka Prostopadłości w miejscach podpór od pozycji pionowej środka na podporach w elementach bez żeber wysokość powinna wynosić: przekrój pasa/300, lecz nie więcej niż 3mm.

Wygięcia środka

Deformacja na wysokości środka lub na długości bazy pomiarowej równej wysokości profilu(d) powinna wynosić: wysokość profilu/100mm, lecz nie więcej niż 3mm

Pozostałe odchyłki wg normy PN-B-06200: 2002.

6.4.5.4. Połączenia spawane

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadzin widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

Wykonanie spoin:

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej o:

- 1) 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą,
- 2) 5% - dla spoin czołowych,
- 3) 10% - dla pozostałych,

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani, jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kraterzy i nawisy lica.

Wymagania dodatkowe może zalecić właściwy Inspektor wpisem do Dziennika Budowy i są to:

- 1) obróbka spoin,
- 2) przetopienie grani,
- 3) wymaganą technologię spawania.

Zalecenia technologiczne

- 1) spoiny szepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami co spoiny konstrukcyjne,
- 2) wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

6.4.5.5. Połączenia na śruby

Wymagania w zakresie połączeń śrubowych:

- 1) długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje,
- 2) nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni,
- 3) powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
- 4) śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

6.4.5.6. Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją projektową przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- 1) sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- 2) porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi, przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

- a) osie słupów na poziomie fundamentu powinny być usytuowane z dokładnością ± 5 mm,
- b) spód podstawy słupa powinien być usytuowany z dokładnością ± 5 mm w stosunku do wymaganego poziomu,
- c) odchyłka usytuowania śruby fundamentowej od wymaganej pozycji w poziomie ± 3 mm, w pionie + 20 mm - 5 mm,
- d) odchylenie od właściwego położenia punktu centralnego grupy śrub kotwiących nie powinno być większe niż ± 6 mm,

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania. Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji:

Lp.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1.	odchylenie osi słupa względem osi teoretycznej	± 5 mm
2.	odchylenie osi słupa od pionu	\pm wysokość/300
3.	odchyłka połączenia belki ze słupem mierzona od osi projektowanej	± 5 mm
4.	odchyłka poziomu belki w połączeniu belki ze słupem mierzona względem ustalonego poziomu rzeczywistego	± 10 mm
5.	różnica poziomów na końcach belki	± 10 mm
6.	odchylenie od pionu wierzchołka komina o wysokości $H \leq 50$ m względem podstawy	30 mm
7.	odchylenie od linii prostej trzonu scalonego z segmentów o wysokości h , mierzone w połowie wysokości segmentu między stykami lub w miejscu styku między stykami sąsiednimi	± 3 mm dla $h < 2$ m, ± 4 mm dla $h > 2$ m

6.4.5.7. Kontrola jakości Robót

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w punkcie 6.4.3.3. Kontrola na budowie.

6.4.5.8. Określenie klasy wykonania konstrukcji stalowej.

Przyjęto:

- klasa konsekwencji wg PN-EN 1990 tab. B1 CC2
- kategoria użytkowania wg PN-EN 1090-2 zał. B SC1
- kategoria produkcji wg PN-EN 1090-2 zał. B PC1
- klasa wykonania wg PN-EN 1090-2 zał. B EXC2

6.5. Izolacje- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót izolacji przeciwwilgociowych, przeciwwodnych i termicznych elementów budowlanych.

6.5.1. Materiały

Materiały do izolacji przeciwwilgociowych

Roztwory i lepiki asfaltowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-24620 - Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. Folia polietylenowa powinna odpowiadać specyfikacji producenta i spełniać wymogi aktualnej aprobaty technicznej.

Materiały do izolacji termicznych

Styropian powinien spełniać wymagania normy PN-EN-13163+A2. Do wykonania izolacji termicznej posadzek może być stosowany styropian o gęstości minimum 30 kg/m^3 a do izolacji pionowej fundamentów - minimum 15 kg/m^3 .

Klej do styropianu powinien posiadać stosowną aprobatę techniczną dopuszczającą go do stosowania w tego rodzaju zastosowaniach.

6.5.2. Wymagania wykonania Robót budowlanych

6.5.2.1. Izolacje przeciwwilgociowe

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod izolacje przeciwwilgociowe z lepiku powinno być suche, czyste i odpylone. Większe zagłębienia i widoczne na zewnątrz kawerny w betonie powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Podłoże pod izolację z folii polietylenowej powinno być suche, czyste i wyrównane. Przed ułożeniem folii należy skuć lub zeszlifować ostre, wystające nierówności i usunąć z powierzchni zanieczyszczenia a szczególnie grube ziarna piasku i żwiru, które mogłyby przebić folię.

Wykonanie Robót

Podkład betonowy lub cementowy pod izolację z lepiku asfaltowego powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. Powłoki gruntujące powinny być naniesione w jednej lub dwóch warstwach z tym, że druga warstwa może być naniesiona dopiero po całkowitym wyschnięciu pierwszej. Temperatura otoczenia w czasie gruntowania podkładu powinna być nie niższa niż 5°C .

Roboty izolacyjne powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-B-10260. Temperatura otoczenia w czasie wykonywania Robót powinna mieścić się w granicach od + 5°C do +35°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania Robót powinna być nie większa niż 85%.

6.5.2.2. Izolacje termiczne

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod izolacje ze styropianu powinno być suche i czyste. Ostre i wystające nierówności podłoża betonowego należy skuć lub zeszlifować. Na pionowych ścianach fundamentów powierzchnię należy odpylić.

Wykonanie Robót

Warstwy izolacyjne winny być układane szczególnie starannie. Płyty styropianowe należy układać na styk bez szczelin. Płyty winny być przycięte na miarę bez ubytków i wyszczerbień. Na powierzchniach pionowych płyty powinny być przyklejone do podłoża lepikiem asfaltowym na gorąco bez wypełniaczy lub klejem polimerowym do styropianu. Płyty styropianowe na pionowych powierzchniach fundamentów po ułożeniu powinny być pokryte tynkiem polimerowym cienkowarstwowym na siatce z włókna szklanego.

6.5.3.Kontrola, badania oraz odbiór

Wymagana jakość Materiałów izolacyjnych powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Materiały izolacyjne dostarczone na budowę bez dokumentów potwierdzających przez producenta ich jakość nie mogą być dopuszczone do stosowania.

Odbiór Materiałów izolacyjnych powinien obejmować sprawdzenie zgodności z Dokumentacją projektową oraz sprawdzenie właściwości technicznych tych Materiałów z wystawionymi atestami wytwórcy. W przypadku zastrzeżeń co do zgodności Materiału z zaświadczeniem o jakości wystawionym przez producenta powinien być on zbadany zgodnie z postanowieniami normy państwowej. Nie dopuszcza się stosowania do Robót Materiałów izolacyjnych, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom przedmiotowych norm.

Wszystkie Roboty objęte niniejszymi warunkami podlegają zasadom odbioru Robót zanikających.

6.6. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowych - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru

Przedmiotem niniejszych warunków są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych w postaci powłok malarskich.

6.6.1. Materiały

Materiały do przygotowania powierzchni

Materiały do przygotowania powierzchni powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych zestawów malarskich oraz być zgodne z normami: PN-EN ISO 8504-1, PN-EN ISO 8504-2, PN-EN ISO 11124-1 oraz PN-EN ISO 11126-1.

Farby

Materiały malarskie powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych zestawów malarskich oraz być zgodne z normami: PN-EN ISO 12944-1, PN-EN ISO 12944-5.

Zestaw malarski do zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych powinien odpowiadać wymaganiom Dokumentacji projektowej.

Farby powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400 oraz wg kart technologicznych przyjętych zestawów malarskich.

Sprzęt

Roboty związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonania zamierzonych Robót. Sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w kartach technologicznych stosowanych zestawów malarskich.

6.7. Wykonanie Robót

6.7.1. Ogólne warunki wykonania Robót

Roboty powinny być prowadzone zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-7, z także zatwierdzonym POR i HRF. Temperatura otoczenia w czasie wykonywania Robót powinna mieścić się w granicach od + 5°C do +25°C i być o 3 stopnie wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność względna powietrza w czasie wykonywania Robót powinna być nie większa niż 80%.

6.7.2.Przygotowanie powierzchni

Powierzchnie stalowe powinny być oczyszczone, odtłuszczone zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN ISO 4618:2006, PN-EN ISO 12944-4, PN-EN ISO 8504-1, PN-EN ISO 8504-2, PN-EN ISO 8501-1:2008, PN-EN ISO 8501-2:2011, PN-H-97051

Powierzchnie powinny być przygotowane zgodnie z zaleceniami producenta zestawu malarskiego podanymi w kartach technicznych stosowanych Materiałów.

Bezpośrednio przed pokryciem powierzchni Materiałami do gruntowania, należy powierzchnię przedmuchać sprężonym powietrzem.

Powierzchnie przeznaczone do zabezpieczenia powinny odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych producenta odnośnie:

- 1) stanu podłoża,
- 2) temperatury,
- 3) wilgotności.

6.7.2.1. Gruntowanie

Powierzchnie stalowe powinny być gruntowane za pomocą środków gruntujących, będących elementem danego zestawu malarskiego zgodnie z kartą techniczną Producenta.

6.7.2.2. Wykonanie warstwy nawierzchniowej

Warstwa nawierzchniowa powinna być wykonywana za pomocą Materiałów będących elementem danego zestawu malarskiego zgodnie z kartą techniczną producenta.

Prace związane z wykonaniem zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni stalowych w postaci powłok malarskich winny być prowadzone z zachowaniem wymagań Dokumentacji projektowej, odpowiednich norm, kart technicznych producenta.

Metody nanoszenia Materiałów malarskich:

- 1) malowanie pędzlem,
- 2) nanoszenie wałkiem,
- 3) natryskiwanie.

Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża, oraz wilgotności podłoża i powietrza. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa powinna być odebrana przez właściwego Inspektora. Przystąpienie do kolejnych etapów Robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez właściwego Inspektora do Dziennika Budowy.

6.7.3.Kontrola jakości

Kontrola Robót obejmuje:

- 1) stwierdzenie właściwej jakości Materiału na podstawie atestu producenta,
- 2) sprawdzenie zgodności sposobu magazynowania z zaleceniami producenta Materiału,
- 3) sprawdzenie dopuszczalnego okresu magazynowania,
- 4) kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni (wizualna ocena przygotowania powierzchni),
- 5) kontrolę prawidłowości wykonania zabezpieczenia (wizualna ocena wykonania pokrycia z oceną jednorodności wykonania powłok, stwierdzeniem braku pęcherzy, złuszczeń itp.),
- 6) oznaczenie rzeczywistej grubości powłoki (grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną w Dokumentacji projektowej i zgodna z zaleceniami producenta) grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z kilku pomiarów w miejscach wskazanych przez właściwego Inspektora;
- 7) grubość określa się metodami nieniszczącymi; sprawdzenie grubości powłoki malarskiej wg normy PN-EN ISO 12944-7,
- 8) oznaczenie przyczepności powłoki malarskiej.

Ocena poszczególnych etapów Robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

6.7.4.Odbiór Robót

W przypadku wykonywania nowych konstrukcji stalowych oraz montażu nowych elementów w istniejących konstrukcjach stalowych, właściwy Inspektor w porozumieniu z Wykonawcą, sprawuje nadzór nad wykonaniem konstrukcji stalowej jako całości oraz wykonaniem i montażem nowych elementów w konstrukcjach istniejących i jednocześnie nadzór nad wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego nowej konstrukcji, a w przypadku konstrukcji istniejących nad wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego nowych elementów konstrukcji oraz konstrukcji istniejącej. Poszczególne etapy wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego są odbierane przez komisję odbiorową poprzez sporządzenie odpowiedniego protokołu. Do odbioru końcowego Wykonawca zabezpieczenia antykorozyjnego przedkłada wszystkie dokumenty techniczne, świadectwa jakości Materiałów, jak również dziennik wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego oraz protokoły Odbioru częściowego. Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej w postaci powłok malarskich uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, niniejszymi warunkami i wymaganiami właściwego Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych

w Dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w niniejszych warunkach dały wyniki pozytywne.

7. Wymagania Zamawiającego w zakresie branży drogowej

7.1. Wymagania ogólne

Branża drogowa obejmuje zaprojektowanie oraz wykonanie wewnętrznego układu komunikacyjnego służącego dojazdowi, dojściu i obsłudze do projektowanej Stacji CNG gazem ziemnym wraz z towarzyszącą jej infrastrukturą techniczną, obejmującego zakresem budowę:

- dróg wewnętrznych łączących istniejący układ komunikacyjny MPO z zagospodarowywanym terenem Stacji CNG oraz przejazd przez teren stacji,
- stanowisk tankowania pojazdów komunalnych (śmieciarek) przy projektowanych dystrybutorach,
- dojść (chodników) umożliwiających obsłudze dostęp do wszystkich projektowanych Urzędzeń i instalacji,
- placów technologicznych oraz wyspy pod dystrybutory zapewniających lokalizację i obsługę wszystkich projektowanych Urzędzeń i instalacji.

7.2. Wymagania dot. wykonania Robót

Wykonanie Robót w zakresie branży drogowej obejmie następujące czynności:

- 1) wytyczenie Robót przez uprawnionego geodetę
- 2) wykonanie Robót budowlanych zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót budowlanych, zasadami wiedzy technicznej i sztuki budowlanej oraz zasadami i warunkami bhp,
- 3) uporządkowanie terenu przyległego po zakończeniu Robót z odtworzeniem trawników i terenów zielonych, przylegających do miejsc prowadzenia Robót,
- 4) prowadzenie Dziennika Budowy i wykonanie obmiarów ilości zrealizowanych Robót,
- 5) sporządzenie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- 6) przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów kontrolnych zgodnie z wymogami STWiOR,
- 7) przygotowanie rozliczenia końcowego i sporządzenie operatu kolaudacyjnego, który ma zawierać:
 - a) Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeżeli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
 - b) STWiOR (z dokumentów umowy, ewentualnie uzupełniające lub zamienne),
 - c) Dzienniki Budowy (oryginały),
 - d) książkę obmiarów lub druki obmiaru Robót (oryginały),

- e) recepty i ustalenia technologiczne,
- f) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z STWiOR ,
- g) deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych Materiałów zgodnie z STWiOR,
- h) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do odbioru i wykonanych zgodnie z STWiOR wraz z wykazem odchyień ich uzasadnieniem i omówieniem,
- i) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu,
- j) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku inwentaryzacji powykonawczej oraz wykaz zmian gruntowych zarejestrowane we właściwym organie zgodnie z wymogami właściwych przepisów prawa,
- k) protokół odebranych elementów Robót,
- l) korespondencję i inne dokumenty mające istotne znaczenie dla przebiegu realizacji inwestycji (w tym wyniki badań kontrolnych takich jak rodzaj i stan gruntu, nośność i zagęszczenie warstw konstrukcji nawierzchni, protokoły rozbiórki kolidujących elementów infrastruktury technicznej),
- m) przekazanie zrealizowanych Robót Zarządcy drogi.

7.3. Charakterystyczne parametry określające wielkość obiektu lub zakresu Robót budowlanych.

Zakres Robót polegających na zaprojektowaniu i wykonaniu drogowego układu komunikacyjnego służącego dojazdowi do planowanej Stacji CNG gazem ziemnym oraz jej obsłudze, obejmuje budowę wewnętrznego układu komunikacyjnego Stacji CNG złożonego z:

1. dróg wewnętrznych ze stanowiskami do tankowania - o powierzchni około 850 m²- o nawierzchni przeznaczonej dla kategorii ruchu KR3, umożliwiającej przejazd i postój podczas tankowania samochodów komunalnych (śmieciarek) o nacisku pojedynczej osi pojazdu wynoszącej 115kN. Drogi wewnętrzne posiadać mają nawierzchnię z betonowej kostki brukowej wibroprasowanej, gr. 8 cm, koloru szarego, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3 cm, na warstwie podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 25 cm. Konstrukcja nawierzchni posadowiona ma być na podłożu gruntowym o grupie nośności G1 i wtórnym module odkształcenia nie mniejszym niż 100MPa. W przypadku

zakwalifikowania gruntu podłoża do niższej grupy nośności lub niemożności osiągnięcia wymaganego parametru nośności należy wykonać jego ulepszenie lub zastosować dodatkową dolną warstwę konstrukcji. W celu wzmocnienia podłoża gruntowego dopuszcza się możliwość stosowania geosyntetyków. Dodatkowo w przypadku występowania w podłożu gruntowym gruntów wysadzinowych lub wątpliwych należy sprawdzić, czy całkowita grubość wszystkich warstw nawierzchni i warstwy ulepszanego podłoża, nie jest mniejsza od wymaganej grubości ze względu na odporność na wysadziny. Jeżeli powyższy warunek nie został spełniony to należy pogrubić najniższą warstwę konstrukcji nawierzchni lub warstwę ulepszanego podłoża czy też wprowadzić warstwę mrozochronną o minimalnej grubości wynoszącej 15 cm. Obramowanie nawierzchni stanowić mają krawężniki betonowe uliczne o wymiarach 15x30 cm w tym krawężniki łukowe, ustawione na ławie betonowej z betonu C12/15 grubości 15 cm z oporem sięgającym połowy wysokości krawężnika.

2. chodników, placów technologicznych oraz wyspy pod dystrybutory- o powierzchni około 350 m² - o nawierzchni z betonowej kostki brukowej wibropasowanej, gr. 6 cm, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3 cm, na warstwie podbudowy zasadniczej z kruszywa łamanego 0/31,5 mm stabilizowanego mechanicznie o grubości 15 cm, na podłożu gruntowym o grupie nośności G1 i wtórnym module odkształcenia nie mniejszym niż 50MPa. W przypadku zakwalifikowania gruntu podłoża do niższej grupy nośności lub niemożności osiągnięcia wymaganego parametru nośności należy wykonać jego ulepszenie lub zastosować dodatkową dolną warstwę konstrukcji. Obramowanie chodników i placów technologicznych stanowić mają obrzeża betonowe o wymiarach 8x30 cm, ustawione na ławie betonowej z betonu C12/15.
3. placów przy Urządzeniach technologicznych - o powierzchni około 70 m² – wykonanych z warstwy grubego grys o gr. 10 cm, ułożonej na geowłókninie separacyjnej.

Projektowane nawierzchnie dróg wewnętrznych i chodników mają zostać tak ukształtowane, aby wody opadowe z ich powierzchni kierowane były do istniejących lub projektowanych Urządzeń odwadniających lub na nieutwardzony teren Zamawiającego.

Szczegółowe rozwiązania projektowe określające zakresy koniecznych do wykonania Robót stanowią ryzyko Wykonawcy i nie będą podstawą do zmiany wynagrodzenia Wykonawcy.

7.4. Informacje dodatkowe

W Załączniku nr 5 do niniejszego PFU zamieszczono:

- Propozycję projektu zagospodarowania terenu wraz z układem komunikacyjnym. Przedmiotowe rozwiązania są wyłącznie propozycją zobrazowania zakresu prac drogowych związanych z realizacją przedmiotowej inwestycji. Wykonawca w ramach zadania może przedstawić inną koncepcję zagospodarowania terenu i uzgodnić ją z Zamawiającym.
- Koncepcję rozwiązań komunikacyjnych uwzględniającą układ drogowy przy założeniu przyszłościowego tankowania autobusów miejskich. Powyższą koncepcję i wynikającą z tego korelację Wykonawca powinien uwzględnić przy projektowaniu Stacji CNG.

8. Odbiory robót

8.1. Wymagania ogólne dotyczące Odbioru robót

Roboty będące przedmiotem niniejszego Kontraktu będą podlegać następującym etapom odbioru:

- 1) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- 2) Odbiorom częściowym
- 3) Odbiorowi Końcowemu zakończonemu podpisaniem Protokołu Odbioru Końcowego,
- 4) odbiorom po przeglądach gwarancyjnych,
- 5) odbiorowi pogwarancyjnemu.

Poza w/w rodzajami odbiorów Robót, odbiorowi podlegać będzie kompleksowa Dokumentacja projektowa, tj. projekt technologiczny, projekt budowlany wraz z Pozwoleniem na budowę, projekt techniczny i projekt wykonawczy, sporządzona przez Wykonawcę i zatwierdzona przez Zamawiającego lub Inspektorów, zgodnie z warunkami określonymi w Wymaganiach Zamawiającego.

Odbiorów Robót dokonują Inspektorzy oraz Wykonawca. Zamawiający ma prawo, ale nie obowiązek, brać udział we wszelkiego rodzaju odbiorach.

Gotowość do odbioru danych Robót zgłasza Wykonawca poprzez dokonanie wpisu do Dziennika Budowy, z jednoczesnym pisemnym (mailowym) powiadomieniem właściwego Inspektora i Zamawiającego oraz przekazane informacją telefoniczną 3 dni przed planowanym odbiorem, a w przypadku Robót zanikających i ulegających zakryciu niezwłocznie po postanowieniu gotowości do odbioru.

Wraz ze zgłoszeniem gotowości do odbioru danego etapu Robót Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć do oceny Inspektora Nadzoru komplet dokumentów potwierdzających:

- 1) zakres wykonanych Robót i ich zgodność z Dokumentacją projektową, przy uwzględnieniu wprowadzonych ewentualnych zmian,
- 2) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych Materiałów/Urządzeń, w tym certyfikaty, aprobaty techniczne,
- 3) protokoły/raporty z przeprowadzonych badań, prób, pomiarów kontrolnych,
- 4) protokoły z przeprowadzonych szkoleń, o ile były wymagane na danym etapie,
- 5) inne dokumenty żądane przez Zamawiającego/Inspektora.

Wykonawca wraz ze zgłoszeniem gotowości do odbioru przekaze również dokumentację powykonawczą dotyczącą zgłaszanego fragmentu Robót oraz inne dokumenty żądane przez Zamawiającego/Inspektora.

Czynności odbiorowe przeprowadzone zostaną niezwłocznie, jednak nie później niż w okresie 5 dni roboczych, licząc od daty zgłoszenia gotowości do odbioru właściwemu Inspektorowi i Zamawiającemu, za wyjątkiem odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu, których odbiór zostanie przeprowadzony niezwłocznie, nie później niż w okresie 2 dni roboczych, licząc od daty otrzymania zgłoszenia.

Wynik pozytywny/negatywny dokonanego odbioru odnotowany zostanie stosownym wpisem do Dziennika Budowy przez właściwego Inspektora.

Z przeprowadzonego odbioru Robót Wykonawca sporządzi każdorazowo protokół odbioru, zatwierdzony podpisem przez wszystkich uczestników odbioru reprezentujących poszczególne Strony.

W protokole odbioru należy podać przedmiot, zakres odbioru i wartość Robót oraz wskazać dane mające wpływ na przyszłą eksploatację, trwałość i niezawodność wykonanych Robót, m.in.:

- 1) zgodność wykonanych Robót z Dokumentacją projektową,
- 2) rodzaj zastosowanych Materiałów, typ Urządzeń, technologię wykonania danych Robót, itp.,
- 3) parametry techniczne wykonanych Robót.

Załączniki do protokołu stanowić będą protokoły/raporty z badań, prób i pomiarów wykonanych przez Wykonawcę i/lub właściwego Inspektora. Wzór protokołu odbioru Wykonawca uzgodni z właściwym Inspektorem.

W przypadku niekompletności dokumentacji bądź niewłaściwej jakości wykonanych Robót, Inspektor Nadzoru nie odbierze zgłoszonych robót, lub odbierze je z uwagami. W przypadku odbioru z uwagami, Inspektor Nadzoru przekaże Wykonawcy listę wad i usterek z odbioru, wraz z wyznaczonym terminem ich usunięcia. Po usunięciu wad i usterek Wykonawca ma obowiązek zgłosić taką informację Inspektorowi Nadzoru, w celu ponownej weryfikacji stanu Robót.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości, jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu oraz zgodności ich wykonania z Wymaganiami Zamawiającego i Dokumentacją projektową.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu dokonują Inspektorzy oraz Wykonawca.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu oceniają Inspektorzy na podstawie dostarczonych przez Wykonawcę dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją projektową, Wymaganiami Zamawiającego i uprzednimi ustaleniami. Przeprowadzenie odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikającej z Kontraktu.

W przypadku niedopełnienia przez Wykonawcę obowiązku dokonania odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inspektora Nadzoru Wykonawca jest zobowiązany odkryć roboty lub wykonać odpowiednie odkucia lub otwory na własny koszt. Wykonawca jest obowiązany w razie uszkodzenia lub zniszczenia wykonanych robót lub ich części naprawić je i doprowadzić do stanu poprzedniego na własny koszt.

8.3. Odbiory częściowe robót

Odbiorom częściowym podlegają zakończone etapy prac określone zgodnie z HRF i planem płatności. Gotowość do odbioru częściowego Robót zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Zamawiającego i właściwego Inspektora zgodnie z pkt. 8.1 PFU.

W przypadku dostaw Wykonawca dołączy stosowny protokół dostawy, potwierdzony przez Zamawiającego. Podpisanie protokołu dostawy przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wykonania Przedmiotu Umowy zgodnie z wymaganiami niniejszego PFU ani z innych obowiązków umownych, w tym dbania o mienie Zamawiającego. Odbioru częściowego Robót dokonuje właściwy Inspektor oraz Wykonawca. Podstawą do wystąpienia o płatność będzie pozytywny wynik Odbioru częściowego, poświadczony stosownym protokołem Odbioru częściowego Robót. Podpisany oraz zatwierdzony protokół Odbioru częściowego Robót Wykonawca ma obowiązek dołączyć do faktury o płatność.

Przeprowadzenie Odbioru częściowego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności wynikającej z całości Kontraktu.

Poniżej przedstawiono listę głównych elementów wchodzących w skład czynności kontrolnych w ramach odbioru poszczególnych elementów Robót:

8.3.1.Odbiory obiektów

Przy odbiorach obiektowych sprawdzane będzie m.in.:

- 1) lokalizacja w stosunku do zatwierdzonej dokumentacji,
- 2) podłoże, na którym posadowiony jest obiekt,
- 3) stan szczelnych przejść przez ściany,
- 4) stan pokrycia zadaszenia obiektu,
- 5) stan połączeń elementów obudowy,
- 6) montaż urządzeń i instalacji technologicznych,
- 7) montaż instalacji technologicznych, badania, próby szczelności i wytrzymałości, badania i próby instalacji elektrycznych, w tym badania izolacji, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiary oporności uziemień, badania natężenia oświetlenia, itp.
- 8) montaż systemu kontroli pracy, itp.

8.3.2.Odbiory robót drogowych

Przy odbiorach prac związanych z budową /odbudową dróg, chodników, placów, sprawdzone będą między innymi.

- 1) prace pomiarowe,
- 2) przemieszczenie gruntu na miejscu bądź transport na nasyp lub odkład,
- 3) w przypadku transportu na odkład: rozplantowanie gruntu z nadaniem odpowiedniej formy,
- 4) wyprofilowanie nasypów, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją projektową,
- 5) wykonanie odwodnienia na czas budowy,
- 6) prawidłowość zagęszczenia,
- 7) przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- 8) prawidłowość ułożonych lub odtworzonych warstw (grubość, jakość materiału, pielęgnacja),
- 9) oświetlenie zewnętrzne,

10) wyrównanie i uporządkowanie terenu.

8.3.3.Odbiory robót elektrycznych

1) Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a) wykopy pod kable,
- b) ułożenie kabli,
- c) wykopy pod fundamenty,
- d) wykonanie fundamentów,
- e) wprowadzenie kabli do słupów,
- f) wykonanie uziemienia słupów.

2) Odbiór końcowy robót elektrycznych

Przy odbiorze Robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją projektową. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu i właściwemu Inspektorowi następujące dokumenty:

- a) aktualną Dokumentacją projektową i Dokumentacją powykonawczą,
- b) geodezyjną Dokumentacją powykonawczą,
- c) protokoły z dokonanych pomiarów,
- d) protokół odbioru Robót,

8.3.4.Odbiór instalacji technologicznych

Odbiór instalacji, w tym uzbrojenia terenu należy przeprowadzić w stanie odkrytym, składający się m.in. z następujących czynności:

- 1) sprawdzenie prawidłowego wykonania Robót, zgodnego z Dokumentacją projektową,
- 2) sprawdzenie, czy zastosowane Materiały do budowy instalacji gazowych są zgodne z materiałami ujętymi w Dokumentacji projektowej,
- 3) weryfikacji prawidłowego ułożenia rurociągów, zamontowania armatury, z rzędnych ich posadowienia na podstawie pomiaru wykonanego przez geodetę, sprawdzenie trwałego oznakowania rurociągów,
- 4) sprawdzenie jakościowe robót montażowych wykonania rurociągów,
- 5) wykonanie prób ciśnieniowych rurociągów, sprawdzenie wykonanej izolacji,
- 6) sprawdzenie prawidłowości wykonania przecisków i przepustów.

Po dokonaniu powyższych czynności odbioru z wynikiem pozytywnym należy wykonać:

- a) zasypanie wykopu,
- b) zagęszczenie wykopu,
- c) uporządkowanie terenu.

8.3.5.Odbiór robót systemu sterowania i wizualizacji AKPiA,

Przy odbiorach prac związanych z systemem sterownia i wizualizacji, AKPiA, monitoringu wizyjnego, detekcji metanu oraz instalacji p. poż. weryfikowane będzie m.in.:

- 1) sprawdzenie zgodności z wyspecyfikowanymi Wymaganiami Zamawiającego,
- 2) dostarczenie kompletnej dokumentacji technicznej wraz z instrukcjami obsługi, kartami gwarancyjnymi,
- 3) Rozruch wraz ze sprawdzeniem skuteczności działania systemu,
- 4) protokoły z przeszkolenia Personelu Zamawiającego.

8.3.6.Odbiór urządzeń i sprzętu technologicznego

Przy odbiorach sprzętu i urządzeń technologicznych weryfikowane będzie m.in.:

- 1) sprawdzenie kompletności i zgodności z wyspecyfikowanymi Wymaganiami Zamawiającego i Dokumentacją projektową,
- 2) dostarczenie kompletnej dokumentacji technicznej wraz z instrukcjami obsługi, kartami gwarancyjnymi, itp.,
- 3) Rozruch wraz ze sprawdzeniem skuteczności działania dostarczonych urządzeń i sprzętu,
- 4) protokoły z przeszkolenia Personelu Zamawiającego.

8.4. Odbiór techniczny

Odbiór techniczny ma na celu potwierdzenie zakończenia wszystkich Robót montażowych i instalacyjnych, oraz przeprowadzenia niezbędnych prób i badań wszystkich branż. W ramach tego odbioru Inspektorzy Nadzoru zweryfikują kompletność wykonania wszystkich prac niezbędnych do przeprowadzenia Rozruchu, w tym usunięcia braków i usterek stwierdzonych na etapie Odbiorów częściowych. Dokonanie Odbioru technicznego jest warunkiem niezbędnym do przystąpienia do Rozruchu.

8.5. Odbiór Końcowy

Odbiór Końcowy stanowi finalną ocenę rzeczywistego wykonania wszystkich Robót objętych przedmiotowym Kontraktem, w odniesieniu do ich ilości, jakości, wartości i zgodności z Wymaganiami Zamawiającego oraz Dokumentacją projektową. Niezbędnym warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest przeprowadzenie Rozruchu i potwierdzenie przez

Wykonawcę osiągnięcia wymaganych Parametrów Gwarantowanych, określonych w Wymaganiach Zamawiającego, w niniejszym PFU.

Wykonawca zgłasza Zamawiającemu i Inspektorom na piśmie zakończenie wszystkich Robót, objętych zakresem Kontraktu i gotowość do Odbioru Końcowego, z jednoczesnym wpisem do Dziennika Budowy. Inspektorzy potwierdzą gotowość do Odbioru Końcowego lub stwierdzą jej brak wpisem w Dzienniku Budowy w ciągu 3 dni roboczych od otrzymania powiadomienia od Wykonawcy.

W przypadku stwierdzonego braku gotowości do Odbioru Końcowego, pomimo zgłoszenia Wykonawcy o gotowości, Inspektorzy wskażą poprzez wpis w Dzienniku Budowy czynności konieczne do wykonania przez Wykonawcę, aby możliwe było przystąpienie do Odbioru Końcowego.

Wykonawca co najmniej 2 tygodnie przed zgłoszeniem do Odbioru Końcowego przedłoży Zamawiającemu i Inspektorom do weryfikacji następujące dokumenty:

- 1) Dokumentację powykonawczą z ewentualnym naniesieniem zmian i uzupełnień dokonanych w czasie budowy; jeśli wprowadzono zmiany do rozwiązań zawartych w zatwierdzonym projekcie budowlanym, to zmiany te muszą być wprowadzone zgodnie z prawem budowlanym i za zgodą Inspektora i Zamawiającego. Dokumentację należy dostarczyć w postaci papierowej – 1 egz. i wersji elektronicznej 3 egz. (pliki edytowalne np. *.doc; *.dwg itp. oraz w formacie PDF) w języku polskim, a w przypadku dokumentacji w języku obcym dokona tłumaczeń na języku polski i przekaże wraz z wersją oryginalną,
- 2) Powykonawczą dokumentację geodezyjną,
- 3) Dziennik Budowy i oświadczenie Kierownika budowy o zgodności wykonanych Robót z projektem budowlanym i Pozwoleniem na budowę oraz przepisami i normami,
- 4) protokoły z odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, oraz Odbiorów częściowych,
- 5) protokoły odbioru przez Urząd Dozoru Technicznego;
- 6) deklaracje zgodności i/lub deklaracje właściwości użytkowych dla wbudowanych materiałów, urządzeń
- 7) protokoły sprawdzeń i odbiorów przyłączy spisane ze stosownymi dostawcami mediów;
- 8) protokoły z odbioru likwidacji kolizji z innymi urządzeniami (jeżeli występują);

- 9) sprawozdanie z Rozruchu oraz Ruchu próbnego wraz z kompletem protokołów z przeprowadzonych prób i badań, potwierdzających osiągnięcie wszystkich Parametrów Gwarantowanych, wraz z kompletną instrukcją obsługi i eksploatacji, w tym dokumentację techniczno-ruchowe Urządzeń;
- 10) protokoły z przeprowadzonych szkoleń zawierające listę przeszkolonych pracowników Zamawiającego;
- 11) opinie państwowych organów inspekcji sanitarnej, inspekcji pracy, straży pożarnej i inspekcji ochrony środowiska;
- 12) wykaz środków trwałych i wypełnione wnioski przyjęcia środków trwałych;
- 13) ostateczną decyzję o Pozwoleniu na użytkowanie;
- 14) projekt pisemnej gwarancji jakości na wykonane Roboty i wbudowane materiały, wyroby i urządzenia;
- 15) wraz z dokumentacją wymienioną w pkt. 1 i 2 Wykonawca przekaze protokoły z zapisów poszczególnych etapów realizacji budowy, wyniki testów i prób odbiorczych, raporty spawalnicze, certyfikaty oraz DTR i eksploatacyjną, protokoły z badań, pomiary hałasu na stanowiskach pracy, emisji, pomiary natężenia oświetlenia na stanowiskach pracy i inne na okoliczność zakończenia określonego odcinka, a także wymagane właściwymi przepisami dokumenty na okoliczność zakończenia procesu realizacyjnego.

Przed rozpoczęciem Odbioru Końcowego Wykonawca usunie wszystkie ujawnione wcześniej wady w Robotach oraz wykona inne czynności, których wykonanie okaże się niezbędne w celu Stacji CNG oddania do eksploatacji Zamawiającemu.

Wykonawca na każde wezwanie Inspektorów Nadzoru zobowiązany jest do uzupełnienia, doszczegółowienia lub wprowadzenia zmian w dokumentacji powykonawczej przed przystąpieniem do Odbioru Końcowego. Brak akceptacji dokumentacji powykonawczej przez Inspektorów Nadzoru oznacza brak możliwości przystąpienia do Odbioru Końcowego.

Odbioru Końcowego dokona Komisja Odbioru Końcowego powołana pisemnie przez Zamawiającego, w skład której będą wchodzić wskazani przez Zamawiającego Przedstawiciele Zamawiającego, Inspektorzy oraz Wykonawcy. Zamawiający poinformuje pisemnie Wykonawcę o wyznaczonym terminie rozpoczęcia Odbioru Końcowego.

Komisja Odbioru Końcowego dokona oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania Robót

z Dokumentacją projektową i warunkami Kontraktu. Pozytywny przebieg Odbioru Końcowego potwierdzony zostaje spisaniem protokołu Odbioru Końcowego.

W przypadku stwierdzenia braku kompletności dokumentacji niezbędnej do przeprowadzenia Odbioru Końcowego lub nieusunięcia przez Wykonawcę stwierdzonych wad i usterek, robót poprawkowych i uzupełniających Komisja Odbioru Końcowego wstrzyma czynności odbiorowe i ustali nowy termin Odbioru Końcowego, do którego Wykonawca zobowiązany będzie do usunięcia wszelkich nieprawidłowości.

Wykonawca jest zobowiązany do terminowego usunięcia wszystkich wad i usterek wykrytych w trakcie Odbioru Końcowego oraz do zgłoszenia gotowości do ich ponownej weryfikacji Inspektorowi Nadzoru.

Pozytywny wynik Odbioru Końcowego poświadczony zostanie Protokołem Odbioru Końcowego, zatwierdzonym przez wszystkich członków Komisji Odbioru Końcowego i stanowić będzie podstawę do przejęcia Robót przez Zamawiającego oraz potwierdza przyjęcie Przedmiotu Umowy do eksploatacji

8.6. Odbiory po przeglądach gwarancyjnych

W czasie trwania Okresu gwarancji i Okresu rękojmi za wady Wykonawca będzie organizował i przeprowadzał z udziałem Zamawiającego przeglądy gwarancyjne nie rzadziej niż jeden raz na rok kalendarzowy, przy czym pierwszy przegląd gwarancyjny nastąpi nie później niż rok od dnia podpisania protokołu Odbioru Końcowego. W przypadku niewyznaczenia terminu przeglądu gwarancyjnego przez Wykonawcę z odpowiednim wyprzedzeniem, Zamawiający zastrzega sobie prawo wyznaczenia daty przeprowadzenia tego przeglądu, a Wykonawca przystąpi do niego w wyznaczonym przez Zamawiającego terminie. Z przeprowadzonego przeglądu gwarancyjnego każdorazowo Wykonawca sporządzi protokół podpisany przez Zamawiającego i Wykonawcę. W protokole przeglądu gwarancyjnego należy podać przedmiot i zakres przeglądu oraz stwierdzone wady i usterki w wykonanych Robotach, a także należy ustalić termin ich usunięcia oraz termin kolejnego przeglądu gwarancyjnego. Do protokołu należy załączyć raporty z prób przeprowadzanych przez Wykonawcę i/lub Zamawiającego (jeżeli będą wykonywane).

Wzór protokołu przeglądu gwarancyjnego Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

Ostatni przegląd gwarancyjny odbędzie się nie później niż 2 tygodnie przed upływem okresu gwarancji oraz rękojmi.

8.7. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny będzie polegał na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wszystkich wad i usterek stwierdzonych i zgłoszonych w czasie obowiązywania Okresu gwarancji i Okresu rękojmi za wady. Odbiór pogwarancyjny będzie poprzedzony ostatnim przeglądem gwarancyjnym, który odbędzie się nie później niż 2 tygodnie przed upływem okresu gwarancji oraz rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny przeprowadzany jest po potwierdzeniu przez Wykonawcę usunięcia wszystkich wad i usterek zgłoszonych przez Zamawiającego.

Z czynności odbioru pogwarancyjnego sporządza się protokół odbioru pogwarancyjnego, potwierdzający wynik odbioru.

Wzór protokołu przeglądu pogwarancyjnego Wykonawca uzgodni z Zamawiającym.

IV. WYMAGANIA GWARANCYJNE

1. Wykonawca udziela Zamawiającemu gwarancji jakości na całość wykonanych w ramach przedmiotu zamówienia prac, na zasadach określonych w niniejszym PFU oraz Kontrakcie. W ramach udzielonej gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wad fizycznych lub prawnych albo dostarczenia nowej rzeczy. Termin gwarancji jakości ustala się na:
 - roboty budowlano-montażowe oraz prace nawierzchniowe na okres 36 miesięcy, liczony od dnia podpisania bez wad istotnych Protokołu Odbioru Końcowego;
 - Materiały i Urządzenia użyte do wykonania przedmiotu Kontraktu na okres 36 miesięcy od dnia podpisania bez wad istotnych Protokołu Odbioru Końcowego, z zastrzeżeniem, że gwarancja jakości udzielona przez Wykonawcę na Urządzenia i Materiały obowiązuje co najmniej przez okres gwarancji udzielonej przez producenta Urządzeń, jednak nie krócej niż przez okres wskazany powyżej.
2. W ramach udzielonej gwarancji Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wad fizycznych lub prawnych albo dostarczenia nowej rzeczy. Jeżeli w ramach usunięcia wady nastąpi wymiana danego elementu Robót lub Urządzenia lub elementu wyposażenia, termin gwarancji biegnie dla Projektu lub tego elementu Robót, Urządzenia lub elementu wyposażenia na nowo, począwszy od dnia wymiany,
3. Wykonawca zobowiązany jest wraz z Dokumentacją powykonawczą przekazać do weryfikacji Zamawiającemu dokumenty gwarancyjne producentów lub sprzedawców na Materiały i Urządzenia lub elementy wyposażenia wykorzystane przy wykonywaniu Umowy, jeżeli taka gwarancja została udzielona. Jeżeli stosunek prawny gwarancji obowiązujący pomiędzy Wykonawcą i gwarantem tego wymaga, Wykonawca zobowiązany jest przenieść na Zamawiającego przysługujące mu uprawnienia z tytułu gwarancji.
4. Niezależnie od gwarancji jakości Strony ustalają, iż rękojmią na wady fizyczne Przedmiotu Umowy obowiązuje przez okres 36 miesięcy licząc od dnia Odbioru Końcowego,
5. Bieg Okresu gwarancji i Okresu rękojmi za wady rozpoczyna się od dnia Odbioru Końcowego,

6. Wykonawca zobowiązany do serwisowania zastosowanych Urządzeń w Okresie gwarancji i Okresie rękojmi za wady. Poprzez serwis rozumie się wszystkie czynności wymagane przez producenta lub dostawcę danego Urządzenia oraz przeglądy gwarancyjne, przeglądy serwisowe, prace kontrolne, naprawy oraz inne działania niezbędne dla utrzymania poprawności działania Urządzeń i instalacji, a w tym m.in. wymiana części dla wszystkich Urządzeń i instalacji stanowiących przedmiot niniejszego zamówienia. Wykonawca w ramach zamówienia zapewni na swój koszt serwis obiektów, Urządzeń i instalacji w czasie robót budowlanych oraz Rozruchu oraz w Okresie gwarancji i Okresie rękojmi za wady. Wszelkie koszty powyższych czynności pokrywa Wykonawca,
7. Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny powinien być dostępny 24h na dobę. Niezbędne części zamienne i Materiały powinny być dostępne „od ręki” z magazynu w Polsce. Wykonawca zapewni przystąpienie do napraw gwarancyjnych:
 - w ciągu 12 godzin od otrzymania powiadomienia w przypadku awarii krytycznej – powodującej konieczność zatrzymania pracy Stacji CNG, skutkującej niedotrzymaniem wymaganych parametrów technicznych Stacji CNG, powstaniem zagrożenia bezpieczeństwa powszechnego lub zagrożenia bezpieczeństwa dla ludzi, maszyn, instalacji;
 - w ciągu 3 dni roboczych w przypadku awarii innych niż awarie krytyczne.
8. Wykonawca zobowiązuje się do usunięcia awarii w możliwie krótkim czasie nie dłuższym niż 48 godzin dla awarii krytycznych i 96 godzin dla pozostałych. W przypadku braku możliwości usunięcia awarii w tym terminie Zamawiający zastrzega sobie prawo obciążenia Wykonawcy kosztami wynikającymi z obowiązku zapewnienia możliwości tankowania pojazdów CNG,
9. O wadach, które ujawnią się w Okresie gwarancji i Okresie rękojmi za wady, Zamawiający zobowiązany jest zawiadomić Wykonawcę w formie pisemnej w terminie 30 dni od ich ujawnienia. Wady ujawnione w trakcie procedury odbioru, jeżeli zgodnie z Umową nie stanowią podstawy do odmowy dokonania odbioru, będą również usuwane w ramach udzielonej gwarancji. Informacja o wystąpieniu wady zostanie przekazana drogą mailową, przez co należy rozumieć spełnienie wymogu formy pisemnej dla zawiadomienia Wykonawcy o wystąpieniu wad,
Wykonawca zobowiązuje się usunąć wadę lub dostarczyć nową rzecz w możliwie najkrótszym czasie, lecz nie dłuższym niż 14 (czternaście) dni roboczych od daty

zgłoszenia. Usunięcie wad lub dostarczenie nowej rzeczy, powinno być stwierdzone protokolarnie. Data usunięcia wady stwierdzona w protokole podpisanym przez obie Strony jest dla Stron wiążąca. Wszelkie koszty i ryzyko związane z usuwaniem wad, w tym koszty zdemontowania wadliwych rzeczy i ich zastąpienia rzeczami wolnymi od wad, transportu wadliwych rzeczy do miejsca naprawy, jak również dostarczenia rzeczy wolnych od wad do miejsca, w którym wada została ujawniona oraz zamontowania takich rzeczy ponosi Wykonawca.

V. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**1. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów**

Zgodność przedmiotowego zamierzenia budowlanego z wymaganiami odrębnych przepisów potwierdzają wykonane uzgodnienia, uzyskane pozwolenia i decyzje, zgodnie z poniższym wykazem.

Wykaz dokumentów formalno-prawnych:

Numer Załącznika do PFU	Nazwa Instytucji, nr uzgodnienia, pisma - data
Załącznik nr 1	Zarząd Dzielnicy Targówek Miasta Stołecznego Warszawy – Uchwała Nr XX/227/00 Rady Gminy Warszawa Targówek z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru Targówka Przemysłowego w gminie Warszawa Targówek.
Załącznik nr 2	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. - Warunki przyłączenia do sieci gazowej znak W400/0000171596/00001/2024/00000 z dnia 29.01.2025
Załącznik nr 3	Wypis z rejestru gruntu
Załącznik nr 4	Wrys z mapy ewidencyjnej

Wykonawca w ramach realizowanego zadania uzyska własnych kosztem i staraniem pozostałe dokumenty formalno – prawne oraz uzgodnienia, warunki techniczne itd. wymagane prawem budowlanym celem opracowania Dokumentacji projektowej, uzyskania decyzji Pozwolenia na budowę, przeprowadzenia wszelkich Robót, uruchomienia Stacji CNG oraz uzyskania Pozwolenia na użytkowanie.

2. Przepisy prawne i normy

Realizowane Przedsięwzięcie powinno być zgodne zapisami zawartymi w poniższych aktach prawnych i normach i/lub aktualizacjach tych dokumentów.

Ustawy

- 1) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (t.j. Dz.U.2026 poz. 69),
- 2) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U.2021 poz.1213),
- 3) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (t.j. Dz.U.2025 poz.418),
- 4) Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o dozorze technicznym. (t.j. Dz.U.2024 poz.1194),
- 5) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 lipca 2016 r. w sprawie wymagań dla urządzeń ciśnieniowych i zespołów urządzeń ciśnieniowych (t.j. Dz.U. 2019 poz. 211),
- 6) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U.2022 poz.1225),
- 7) Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (t.j. Dz.U.2024 poz.1292),
- 8) Ustawa z dnia 11 września 2019 r. - Prawo zamówień publicznych (t.j. Dz.U.2024 poz.1320),
- 9) Ustawa z dnia 1 października 2021 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (Dz.U. 2021 poz. 2127),
- 10) Ustawa z dnia 26 sierpnia 2024 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych. (Dz.U. z 2024 r., poz. 1289),
- 11) Ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2025 r., poz. 889),
- 12) Ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz. U. z 2024 r., poz. 1251 ze zm.),

Rozporządzenia

- 1) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021 poz. 2454),

- 2) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz. U. 2023 poz. 45),
- 3) Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 1 grudnia 2021 r. w sprawie zmiany rozporządzenia zmieniającego rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2021 poz. 2264),
- 4) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 poz.640),
- 5) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. z 2003 r., Nr 120, poz. 1126),
- 6) Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2019 r. w sprawie kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym. (Dz.U. 2019 poz. 1230),
- 7) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (t.j. Dz.U. 2023 poz. 822),
- 8) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 31 marca 2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów ciekłych zapalnych (Dz. U. 2008 nr 60 poz. 371),
- 9) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz. U. 2012, poz. 1468),
- 10) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego, jakim powinny odpowiadać zbiorniki bezciśnieniowe i niskociśnieniowe przeznaczone do magazynowania materiałów niebezpiecznych o właściwościach trujących lub żrących (Dz. U. 2002 Nr 63 poz. 572),
- 11) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U. 2016 poz. 138),

- 12) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 24 lipca 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, bazy i stacje gazu płynnego, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz.U. 2023 poz. 1707),
- 13) Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. (Dz.U. 2019 poz. 1839),
- 14) Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 4 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2021 poz. 2088),
- 15) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 czerwca 2023 r. w sprawie szczegółowych wymagań technicznych dla stacji gazu ziemnego. (t.j. Dz. U. 2025 poz. 1252),
- 16) Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28 sierpnia 2019 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (t.j. Dz. U. 2021, poz. 1210),
- 17) Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 28.08.2019r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. 2019, poz. 1830),
- 18) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 401),
- 19) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007 nr 93 poz. 623 ze zm.),
- 20) Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2022 r., poz. 1392),
- 21) 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),
- 22) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. 2022 r., poz 1679),
- 23) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie określania metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych

określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz. U. z 2021 r., poz. 2458 z późniejszymi zmianami),

- 24) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz.U. 2022, poz. 1518),
- 25) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2019, poz. 2311 z późn. zm.),
- 26) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2019, poz. 2310 z późniejszymi zmianami),
- 27) Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U.2017, poz. 784 z późniejszymi zmianami).

Dyrektywy

- 28) Dyrektywa 2014/34/UE Dyrektywa parlamentu europejskiego i rady 2014/34/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w atmosferze potencjalnie wybuchowej. (Dz. Urz. UE L 96 z 29.03.2014, str. 309),
- 29) Dyrektywa 2014/30/UE Dyrektywa parlamentu europejskiego i rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej,
- 30) Dyrektywa 2014/32/UE Dyrektywa parlamentu europejskiego i rady 2014/32/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku przyrządów pomiarowych,
- 31) Dyrektywa 2014/35/UE 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,
- 32) Dyrektywa 2006/42/UE Dyrektywa 2006/42/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE,
- 33) Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, (Dz. Urz. UE L 307 z 28.10.2014 r.).

Normy i standardy

- 1) PN-EN ISO 16923:2026 – Stacje tankowania gazu ziemnego – Stacje CNG do tankowania pojazdów,
- 2) ST-IGG-1601:2020 Projektowanie, budowa i użytkowanie Stacji CNG Wymagania i zalecenia,
- 3) ST-IGG-1301:2022 Rozruch i ruch próbny Wymagania dotyczące postępowania i dokumentowania czynności związanych z rozruchem i ruchem próbnym
- 4) PN-EN 1594 Infrastruktura gazowa – Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar – Wymagania funkcjonalne,
- 5) PN-EN 12007-3 Infrastruktura gazowa – Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie – Część 3: Szczegółowe wymagania funkcjonalne dla stali,
- 6) PN-EN 558 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN i klasy,
- 7) PN-EN 10204 Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli,
- 8) PN-EN 1092-1 Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe,
- 9) PN-EN 1514-1 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek,
- 10) PN-EN 1514-4 Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 4: Uszczelki faliste, płaskie lub wielokrawędziowe, metalowe i metalowe z wypełnieniem, do kołnierzy stalowych,
- 11) PN-EN 1515-1 Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek,
- 12) PN-EN 1983 Armatura przemysłowa. Kurki kulowe stalowe,
- 13) PN-EN 1984 Armatura przemysłowa. Zasuwy stalowe i staliwne,
- 14) PN-EN ISO 3183 Przemysł naftowy i gazowniczy – Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych,
- 15) PN-EN 10028-1 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe. Część 1: Wymagania ogólne,
- 16) PN-EN 10028-3 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe. Część 3: Stale spawalne drobnoziarniste normalizowane,

- 17) PN-EN 10028-7 Wyroby płaskie ze stali na urządzenia ciśnieniowe. Część 7: Stale odporne na korozję,
- 18) PN-EN 10216-1 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych warunki techniczne dostawy – Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganiami własności w temperaturze pokojowej,
- 19) PN-EN 10216-3 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 3: Rury ze stali stopowych drobnoziarnistych,
- 20) PN-EN 10216-5 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję,
- 21) PN-EN 10222-1 Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Ogólne wymagania dotyczące odkuwek swobodnie kutych,
- 22) PN-EN 10222-4 Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Część 4: Stale spawalne drobnoziarniste o podwyższonej granicy plastyczności,
- 23) PN-EN 10222-5 Odkuwki stalowe na urządzenia ciśnieniowe. Część 5: Stale odporne na korozję martenzytyczne, austenityczne i austenityczno-ferrytyczne,
- 24) PN-EN 10226-1 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne. Wymiary, tolerancje i oznaczenie,
- 25) PN-EN 10250-2 Odkuwki stalowe swobodnie kute ogólnego stosowania. Część 2: Stale niestopowe jakościowe i specjalne,
- 26) PN-EN 10250-4 Odkuwki stalowe swobodnie kute ogólnego stosowania. Część 4: Stale odporne na korozję,
- 27) PN-EN 10253-2 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli,
- 28) PN-EN 10253-4 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego. Część 4: Stale odporne na korozję austenityczne i austenityczno-ferrytyczne (duplex) do przeróbki plastycznej ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli,
- 29) PN-EN 12266-1 Armatura przemysłowa. Badania armatury. Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania obowiązkowe,
- 30) PN-EN 12266-2 Armatura przemysłowa. Badania armatury. Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru. Wymagania dodatkowe,
- 31) PN-EN 12327 Systemy dostawy gazu – Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania – Wymagania funkcjonalne,

- 32) PN-EN 12516-1 Armatura przemysłowa – Wytrzymałość obudowy – Część 1: Metoda tabelaryczna dla obudów stalowych,
- 33) PN-EN 12560-1 Kołnierze i ich połączenia. Uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem klasy. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek,
- 34) PN-EN 12627 Armatura przemysłowa. Przyłącza armatury stalowej do przyspawania doczołowego,
- 35) PN-EN 12982 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury prostej i kątowej z przyłączami do przyspawania doczołowego,
- 36) PN-EN 13480-1 Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 1: Postanowienia ogólne,
- 37) PN-EN 13480-3 Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 3: Projektowanie i obliczenia,
- 38) PN-EN 13480-5 Rurociągi przemysłowe metalowe. Część 5: Kontrola i badania,
- 39) PN-EN 13942: 2009 Przemysł naftowy i gazowniczy. Systemy rurociągów przesyłowych. Zawory,
- 40) PN-EN 14141: 2005 Armatura stosowana w rurociągach do przesyłu gazu ziemnego – Wymagania eksploatacyjne i badania,
- 41) PN-EN 14870-1 Przemysł naftowy i gazowniczy – Łuki rurowe wykonywane metodą nagrzewania indukcyjnego, osprzęt oraz kołnierze rurociągów systemów przesyłowych – Część 1: Łuki rurowe wykonywane metodą nagrzewania indukcyjnego,
- 42) PN-EN ISO 228-1 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie,
- 43) PN-EN ISO 2081 Ochrona metali przed korozją. Elektrolityczne powłoki cynkowe z dodatkową obróbką na żelazie lub stali,
- 44) PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością – Wymagania,
- 45) PN-EN ISO 10497 Badania armatury – Wymagania dotyczące próby ogniowej,
- 46) PN-EN ISO 17050-1 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne,
- 47) PN-EN ISO 9606-1 Egzamin kwalifikacyjny spawaczy. Spawanie. Część 1: Stale,
- 48) PN-EN ISO 9712 Badania nieniszczące. Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne,
- 49) PN-EN 12732 Systemy dostawy gazu – Spawanie rurociągów stalowych – Wymagania funkcjonalne,
- 50) PN-EN ISO 10675-1 Kryteria akceptacji badań radiograficznych -- Część 1: Stal, nikiel, tytan i ich stopy spoin,

- 51) PN-EN ISO 3834-1 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości,
- 52) PN-EN ISO 3834-2 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych. Część 2: Pełne wymagania jakości,
- 53) PN-EN ISO 5817 Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów. Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych,
- 54) PN-EN ISO 9692-2 Spawanie i procesy pokrewne. Przygotowanie brzegów do spawania. Część 2: Spawanie stali łukiem krytym,
- 55) PN-EN ISO 14731 Nadzorowanie spawania. Zadania i odpowiedzialność,
- 56) PN-EN ISO 15609-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1: Spawanie łukowe,
- 57) PN-EN ISO 9016 Badania niszczące złączy spawanych metali -- Badanie udarności - Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie,
- 58) PN-EN ISO 5178 Badania niszczące spoin materiałów metalowych - Próba rozciągania wzdłużnego metalu spoiny w połączeniach spawanych,
- 59) PN-EN ISO 15614-1 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania. Część 1: Spawanie łukowe i gazowe stali oraz spawanie łukowe niklu i stopów niklu,
- 60) PN-EN ISO 17637 Badania nieniszczące złączy spawanych -- Badania wizualne złączy spawanych,
- 61) PN-EN ISO/IEC 17025 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących,
- 62) PN-EN ISO 8501-1: Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niebezpiecznych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok,
- 63) PN-EN ISO 8504-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne,
- 64) PN-EN ISO 8504-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna,

- 65) PN-EN ISO 12944-7 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich,
- 66) PN-EN ISO 21809-1: Przemysł naftowy i gazowniczy. Powłoki zewnętrzne rurociągów podziemnych i podmorskich stosowanych w rurociągowych systemach transportowych. Część 1: Powłoki poliolefinowe (3-warstwowe PE i 3-warstwowe PP),
- 67) DIN 30670. Powłoki polietylenowe rur stalowych i elementów kształtowych,
- 68) DIN 30677-2 Zewnętrzna ochrona przed korozją zaworów podziemnych. Powłoki wzmocnione z tworzyw termoutwardzalnych,
- 69) DVGW-Merkblatt GW14 Naprawy miejsc uszkodzeń w powłokach antykorozyjnych rur i części rurociągów z materiałów żelaznych,

Branża elektryczna i AKPiA

- 1) N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym przeciwporażeniowa,
- 2) N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- 3) N SEP-E-005 Dobór przewodów elektrycznych do zasilania urządzeń przeciwpożarowych, których funkcjonowanie jest niezbędne w czasie pożaru
- 4) PN-E-04700 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych,
- 5) PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje,
- 6) PN-HD-60364-4-41 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym,
- 7) PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego,
- 8) PN-HD-60364-4-43 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem przeciążeniowym,
- 9) PN-HD 60364-4-442 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-442: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarcí doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia,

- 10) PN-HD-60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi,
- 11) PN-HD 60364-4-444 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi,
- 12) PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-51: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne,
- 13) PN-HD 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie,
- 14) PN-HD 364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- 15) PN-HD 60364-5-534 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego –Odłączenie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- 16) PN-HD 60364-5-537 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego –Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Odłączanie izolacyjne i łączenie,
- 17) PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne,
- 18) PN-HD 60364-5-56 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego –Instalacje bezpieczeństwa,
- 19) PN-HD 60364-5-559 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-559: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe,
- 20) PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie,
- 21) PN-HD 60364-7-714 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-714: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego,
- 22) PN-HD 60364-7-715 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu,

- 23) PN-HD 60364-3 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ustalanie ogólnych charakterystyk,
- 24) PN-HD 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia,
- 25) PN-EN 1329-1 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu,
- 26) PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej,
- 27) PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne,
- 28) PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe -Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi,
- 29) PN-EN 12613 Oznakowanie wizualne ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych,
- 30) PN-S-02205 Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania,
- 31) PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne,
- 32) PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem,
- 33) PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia,
- 34) PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach,
- 35) PN-EN 50164-1 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 1: Wymagania dotyczące elementów połączeniowych,
- 36) PN-EN 50164-2 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC). Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów,
- 37) PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania,
- 38) PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach,
- 39) PN-EN 12464-2 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 2: Miejsca pracy na zewnątrz,
- 40) PN-EN 12464-1 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,
- 41) PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne,

- 42) PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- 43) PN-EN 60529 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- 44) PN-EN 60034-5 Maszyny elektryczne wirujące – Część 5: Stopnie ochrony zapewniane przez rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych wirujących (kod IP) – Klasyfikacja,
- 45) PN-HD 308 S2 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych,
- 46) PN-HD 603 S1 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV,
- 47) PN-HD 627 S1 Kable wielożyłowe i wieloparowe przeznaczone do układania w ziemi i na powietrzu,
- 48) PN-EN 60079-0 Atmosfery wybuchowe -- Część 0: Urządzenia -- Podstawowe wymagania,
- 49) PN-EN 60079-10-1 Atmosfery wybuchowe -- Część 10-1: Klasyfikacja przestrzeni - Gazowe atmosfery wybuchowe,
- 50) PN-EN 60079-14 Atmosfery wybuchowe – Część 14: Projektowanie, dobór i montaż instalacji elektrycznych,
- 51) PN-EN 60079-17 Atmosfery wybuchowe – Część 17: Kontrola i konserwacja instalacji elektrycznych,
- 52) PN-EN 1127 Atmosfery wybuchowe -Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem – Część 1: Pojęcia podstawowe i metodyka,
- 53) PN-EN 60950 Bezpieczeństwo urządzeń techniki informatycznej,
- 54) PN-EN 62040 Systemy bezprzerwowego zasilania (UPS),
- 55) PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń,
- 56) PN-EN ISO 16923:2026 Stacje tankowania gazu ziemnego Stacje CNG do tankowania pojazdów,
- 57) ST-IGG-1601:2020 Projektowanie, budowa i użytkowanie Stacji CNG. Wymagania i zalecenia,

Branża budowlana

- 1) PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- 2) PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów,
- 3) PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary,
- 4) BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów,
- 5) PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- 6) PN-EN 13331-1 Systemy obudów do wykopów. Część I Dane wyrobów,
- 7) PN-EN 13331-1 Systemy obudów do wykopów. Część II Ocena na podstawie obliczeń lub badań,
- 8) PN-B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 9) PN-B-03040 Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny,
- 10) PN-B-06250 Beton zwykły,
- 11) PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
- 12) PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku,
- 13) PN-EN 197-2 Cement. Część 2: Ocena zgodności,
- 14) PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości,
- 15) PN-EN-12620 Kruszywa do betonu,
- 16) PN-EN-13139 Kruszywa do zaprawy,
- 17) PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkaicznej,
- 18) PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego,
- 19) PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu,
- 20) PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
- 21) PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren,
- 22) PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- 23) PN-B-06714-48 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń w postaci gliny,

- 24) PN-B-06714-13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych,
- 25) PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji beton,
- 26) PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie,
- 27) PN-EN 934-6 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności,
- 28) PN-ISO 6935-1 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie,
- 29) PN-ISO 6935-1 /Ak: Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju,
- 30) PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane,
- 31) PN-ISO 6935-2/Ak: Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju,
- 32) PN-H-84023-06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu,
- 33) PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu,
- 34) PN-M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania,
- 35) PN-D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania,
- 36) PN-D-95018 Surowiec drzewny. Drewno średniowymiarowe. Wspólne wymagania i badania,
- 37) PN-D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia,
- 38) PN-D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia,
- 39) PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne,
- 40) PN-EN 313-1 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1. Klasyfikacja,
- 41) PN-EN 313-2 Sklejka. Klasyfikacja i terminologia. Część 1: Terminologia,
- 42) PN-EN 636-3 Sklejka. Wymagania techniczne. Część 3: Wymagania dla sklejki użytkowanej w warunkach zewnętrznych,
- 43) PN-M-81000 Gwoździe. Ogólne wymagania i badania,
- 44) PN-EN 1990 Podstawy projektowania konstrukcji,

- 45) PN-EN 1090-2+A1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych. Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych,
- 46) PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru,
- 47) PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy,
- 48) PN-M-69430 Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania,
- 49) PN-M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia,
- 50) PN-B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze,
- 51) PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno,
- 52) PN-EN-13163+A2 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja,
- 53) PN-EN 12524 Materiały i wyroby budowlane. Własności cieplno-wilgotnościowe. Tabelaryczne wartości obliczeniowe,
- 54) PN-B-24625 Lepiki asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowany na gorąco,
- 55) PN-EN ISO 8504-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 1: Zasady ogólne,
- 56) PN-EN ISO 8504-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody przygotowania powierzchni. Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna,
- 57) PN-EN ISO 11124-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja,
- 58) PN-EN ISO 11126-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 1: Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja,
- 59) PN-EN ISO 12944-1 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 1: Ogólne wprowadzenie,

- 60) PN-EN ISO 12944-5 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie,
- 61) PN-C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport,
- 62) PN-EN ISO 12944-7 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich,
- 63) PN-EN ISO 4618-3 Farby i lakiery. Terminy i definicje dotyczące wyrobów lakierowych. Część 3: Przygotowanie powierzchni i metody nakładania,
- 64) PN-EN ISO 12944-4 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni,
- 65) PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok,
- 66) PN-ISO 8501-2 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok,
- 67) PN-H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne,
- 68) PN-H-97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa, żeliwa do malowania,
- 69) PN-B-19701 Cementy powszechnego użytku,
- 70) PN-EN 1991-1-1 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje -Część 1-1: Oddziaływania ogólne - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
- 71) PN-EN 1991-1-3 Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-3: Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem,
- 72) PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4: Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru,
- 73) PN-EN 1991-1-5 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-5: Oddziaływania ogólne – Oddziaływania termiczne,
- 74) PN-80-B-02010 Obciążenie śniegiem + Az1,
- 75) PN-77-B-02011 Obciążenie wiatrem + Az1,

- 76) PN-B-02014 Obciążenia gruntem,
- 77) PN-B-02013 Obciążenie oblodzeniem,
- 78) PN-B-02015 Obciążenie temperaturą,
- 79) PN-B-03010 Ściany oporowe,
- 80) PN-B-02000 do PN-82-B-02005 Obciążenia budowli, grupa norm,
- 81) PN-B-03020 Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 82) PN-EN 206-1 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
- 83) PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 84) PN-EN 1992-1 Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu,
- 85) PN-H-84023-06 Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu – Gatunki,
- 86) PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu - Spawalna stal zbrojeniowa -Postanowienia ogólne,
- 87) PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty żebrowane,
- 88) PN-EN 1993-1 Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych,
- 89) PN-B-03200 Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie,
- 90) PN-EN 10025-1 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy,
- 91) PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych,
- 92) PN-B-01027:2002 Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu,
- 93) PN-B-01025:2004 Rysunek budowlany. Oznaczenia graficzne na rysunkach architektoniczno-budowlanych,

Branża drogowa

- 1) WR-D-63 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni jezdni przeznaczonych do ruchu bardzo lekkiego oraz innych części dróg,
- 2) Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie,
- 3) Wymagania Techniczne WT-4 2010 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych,
- 4) Wymagania Techniczne WT-5 2010 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych,
- 5) PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- 6) PN-B-04481: 1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- 7) PN-B-02480: 1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów,
- 8) PN-B-04493: 1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej,
- 9) PN-S-02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania,
- 10) PN-S-02201: 1987 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podziały, nazwy i określenia,
- 11) PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna,
- 12) PN-EN 1097-5:2008 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją,
- 13) PN-EN713043: 2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu,
- 14) PN-B-04452: 2002 Geotechnika. Badania Polowe,
- 15) PN-EN 1997-1:2008 (U) Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne,
- 16) PN-EN 1997-2:2007 (U) Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Badania podłoża gruntowego,
- 17) PN-EN ISO 22475-1: 2006 (U) Rozpoznania i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania,
- 18) PN-S-06102: 1997 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie,
- 19) PN-S-96011: 1998 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych,
- 20) BN-68/8931-04 Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,

- 21) PN-EN 933-1: 2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania,
- 22) PN-EN 933-4:2008 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu,
- 23) PN-EN 933-8:2001 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego,
- 24) PN-EN 1097-5:2008 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją,
- 25) PN-EN 1367-1:2007 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszywa na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: oznaczanie mrozoodporności,
- 26) PN-EN 1744-1: 2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna,
- 27) PN-EN 1097-2: 2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie.

UWAGA

- 1) Wykonawca, we własnym zakresie i na swój koszt nabywa potrzebne normy i standardy,
- 2) Część przywołanych w niniejszym PFU norm i standardów może posiadać statut nieaktualności, jednakże z uwagi na zawarte w nich restrykcyjne uwarunkowania normatywne, Zamawiający wymaga ich stosowania z uwzględnieniem aktualizacji,
- 3) Zamawiający dopuszcza zastosowanie norm równoważnych w stosunku do określonych w niniejszym PFU. Zastosowanie norm równoważnych nie może być jednak sprzeczne z obowiązującymi przepisami i ustawodawstwem polskim i Unii Europejskiej.
- 4) W przypadku powoływania się na konkretne pozycje Dzienników Ustaw w zakresie ustaw i rozporządzeń wymienionych powyżej, należy je każdorazowo czytać łącznie ze stwierdzeniem „wraz z późniejszymi zmianami”.

3. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych

3.1. Wyniki badań gruntowo-wodnych na Terenie budowy dla potrzeb posadowienia obiektów

Dla potrzeb inwestycji pn.: „Instalacja recyklingu organicznego poprzez fermentację bioodpadów z produkcją biometanu”, która swoim zasięgiem obejmuje teren przeznaczony pod realizację przedmiotowej Stacji CNG zrealizowano:

1. Opinię geotechniczną dla Projektowania instalacja i recyklingu organicznego poprzez fermentację bioodpadów z produkcją biometanu przy ul. Zabranieckiej 4 w Warszawie. Wykonawca proGEO Sp. z o.o. Opinia geotechniczna stanowi Załącznik nr 6 do niniejszego PFU.
2. Dokumentację geologiczno-inżynierską dla projektowanej instalacji recyklingu organicznego poprzez fermentację bioodpadów z produkcją biometanu przy ul. Zabranieckiej 4 w Warszawie. Wykonawca proGEO Sp.z o.o., zatwierdzoną Decyzją Prezydenta m. st. Warszawy nr 511/OŚ/2024 z dnia 21.11.2024 r. Dokumentacja geologiczno-inżynierska stanowi Załącznik nr 7 do niniejszego PFU.

3.2. Inwentaryzacja zieleni

Teren przeznaczony pod budowę Stacji CNG pozbawiony jest zieleni wysokiej.

3.3. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska

W przypadku konieczności Wykonawca wykona dodatkowe analizy, raporty, oceny, itp.

3.4. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości

W przypadku konieczności Wykonawca wykona dodatkowe analizy, raporty, oceny, itp.

3.5. Inwentaryzacja lub dokumentacja obiektów budowlanych, jeżeli podlegają one przebudowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, rozbiórkom lub remontom w zakresie architektury, konstrukcji, instalacji i urządzeń technologicznych, a także wskazania zamawiającego dotyczące zachowania urządzeń naziemnych i podziemnych oraz obiektów przewidzianych do rozbiórki i ewentualne uwarunkowania tych rozbiórek

Nie dotyczy

- 3.6. Porozumienia, zgody lub pozwolenia oraz warunki techniczne i realizacyjne związane z przyłączeniem obiektu do istniejących sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych, energetycznych i teletechnicznych oraz dróg samochodowych, kolejowych lub wodnych.**

3.6.1. Przyłącze elektroenergetyczne

W ramach obecnie przydzielonej istniejącej mocy

3.6.2. Przyłącze gazowe

Warunki przyłączenia go sieci gazowej zostały załączone w Załączniku nr 2 do niniejszego PFU. Przyłącze gazowe realizowane (budowane) będzie przez PSG Sp. z o.o. w ramach oddzielnego zlecenia.

4. Załączniki

Spis Załączników:

1. **Załącznik nr 1** – Uchwała Nr XX/227/00 Rady Gminy Warszawa Targówek z dnia 27 kwietnia 2000 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru Targówka Przemysłowego w gminie Warszawa Targówek.
2. **Załącznik nr 2** - Warunki przyłączenia do sieci gazowej znak W400/0000171596/00001/2024/00000 z dnia 29.01.2025
3. **Załącznik nr 3** - Wypis z rejestru gruntu
4. **Załącznik nr 4** - Wrys z mapy ewidencyjnej
5. **Załącznik nr 5** – Zagospodarowanie terenu
6. **Załącznik nr 6** - Opinia geotechniczna dla Projektowania instalacja i recyklingu organicznego poprzez fermentację bioodpadów z produkcją biometanu przy ul. Zabranieckiej 4 w Warszawie. Wykonawca proGEO Sp. z o.o.
7. **Załącznik nr 7** – Dokumentacja geologiczno-inżynierska dla projektowanej instalacji recyklingu organicznego poprzez fermentację bioodpadów z produkcją biometanu przy ul. Zabranieckiej 4 w Warszawie. Wykonawca proGEO Sp.z o.o.
8. **Załącznik nr 8** – Schemat blokowy stacji CNG